Phys. sp.
147

Phys. Sp.
147

Cold

KÜSTEN-VERÄNDERUNGEN IM ARCHIPEL.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

BEI

HOHER PHILOSOPHISCHER FAKULTÄT ZU MARBURG

EINGEREICHT VON

CONRAD COLD

AUS RENDSBURG.

MIT EINER KARTE.

MARBURG.

1886.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

SEINEM HOCHVEREHRTEN LEHRER

HERRN DR. THEOBALD FISCHER

PROFESSOR DER ERDKUNDE AN DER
UNIVERSITÄT MARBURG

IN DANKBARKEIT GEWIDMET

VOM VERFASSER.

Druck von Knorr & Hirth in München.

Peschel sagt in seinen »Neuen Problemen der vergleichenden Erdkunde«, dass uns Europa als das unruhigste aller Festlande erscheinen wird, weil es unter der Aufsicht einer zahlreichen Geologenschar steht. Dieser Ausspruch findet ganz besonders Anwendung auf die südlichen Halbinseln dieses Erdteils, deren geographische Kenntnis ja weit ins Altertum zurückreicht, und von diesen am meisten auf die südöstliche mit ihren eigenen und den gegenüberliegenden Küsten und Inseln. Hier ist der Teil des Mittelmeeres, auf welchem Seewesen, Handel und Verkehr schon früh eine hohe Blüte erreichten, hier mussten naturgemäss Veränderungen der Küsten, die den Verkehr beeinflussten, aufmerksame Beobachter finden. Andere Veränderungen, die vielleicht vor Jahrtausenden oder wenigstens langen Zeiträumen sich ereignet hatten, wurden, so lange es noch keine Fachliteratur gab, dem religiösen Sinn der Griechen entsprechend mit dem Wirken der Götter in Verbindung gebracht, als Zeichen und Aeusserungen göttlichen Handelns durch Mythe und Sage in frommem Angedenken erhalten und dem Gedächtnis der Kinder und Kindeskinder überliefert. Viele dieser Traditionen, welche durch Vermittlung der griechischen Dichter auf uns gekommen sind, enthalten also einen wertvollen historischen Kern. Als aber dann unter den Griechen Historiker und Geographen entstanden, geriet das ägäische Meer zunächst unter eine scharfe Aufsicht, der wir ziemlich ausführliche Schilderungen der damaligen Küstenverhältnisse verdanken, so dass uns von diesen Gestaden zahlreiche Veränderungen berichtet werden, durch welche Inseln verschwanden und entstanden, Meeresbuchten ausgefüllt und zu fruchtbarem Lande wurden, reiche und blühende Hafenstädte, von der Küste abgedrängt, verödeten und in menschenleere Ruinenhaufen sich verwandelten.

Diese Veränderungen im Gebiete des griechischen Archipels und ihre mutmasslichen Ursachen zu untersuchen, soll die Aufgabe dieser Arbeit sein.

Von der einschlägigen Literatur konnte ich folgende Werke benutzen:

v. Hoff, Geschichte der natürlichen Veränderungen der Erdoberfläche. 1822—1841.
J. Schmidt, Erdbebenstudien. Leipzig 1875.
J. Schmidt, Vulkanstudien.
Conrad Bursian, Geographie von Griechenland. Leipzig 1862.
Tschihatcheff, Asie Mineure. Paris 1867.
Reclus, La terre. Paris 1868—69.
Reclus, Nouvelle Géographie universelle, la terre et les hommes. Paris, Hachette.
Supan, Physische Erdkunde. Leipzig 1884.
Hann, v. Hochstetter und Pokorny, Allgemeine Erdkunde, Prag 1881.
S. Günther, Lehrbuch der Geophysik. Stuttgart 1884 und 1885.
Mediterranean Pilot Bd. IV 1882.
Neumann und Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland mit besonderer Rücksicht auf das Altertum. Breslau 1885.
E. Curtius, Der Peloponnes, 2 Bde. Gotha 1852.
Neumayr, Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens. Berlin 1882.
W. Soldan, De Mileto et locis, quae circumiacent dispositio geographica. Darmstadt 1829.
E. Curtius, Ephesus.
E. Curtius, Beiträge zur Geschichte und Topographie Kleinasiens (Abhandlungen der Berliner Akademie).
Denkschriften der Wiener Akademie Bd. XI.
Hegewisch, Geographische und historische Nachrichten, die Kolonien der Griechen betreffend. Altona 1808.
Uckert, Ueber die Insel Lemnos und den Mosychlos (Allgemeine geographische Ephemeriden 1812 Dez.)
Th. Fischer, Küstenveränderungen im Mittelmeer (Zeitschrift für Erdkunde 1878).
Th. Fischer, Studien über das Klima der Mittelmeerländer (Petermanns geographische Mitteilungen, Ergänzungsheft No. 58. Gotha 1879.)
Th. Fischer, Zur Entwicklungsgeschichte der Küsten (Peterm. Mitt. 1885 XI).
Hahn, Inselstudien. Leipzig 1883.
Hahn, Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten; ein Beitrag zur allgemeinen Erdkunde. Leipzig 1879.
Schliemann, Ilios, Stadt und Land der Trojaner. Forschungen und Entdeckungen in der Troas und besonders auf der Baustelle von Troja. Leipzig 1881.
Spratt, Travels and researches in Crete.
Spratt, Travels in Lycia. London 1847.
Leake, Travels in northern Greece.
Hobhouse, A journey trough Albania.
Fellows, Asia Minor and Lycia.
von Hammer, Topographische Ansichten aus der Levante. 1811.
Heuzey, le mont Olympe et l'Acarnanie.
Cousinéry, Voyage dans la Macédoine.
H. Barth, Reise durch die europäische Türkei (Zeitschr. f. allgem. Erdkunde 1864).
Conze, Reise auf den Inseln des thrakischen Meeres.

Conze, Lesbos.
Fiedler, Reisen in Griechenland. Leipzig 1840.
Ross, Königsreisen.
Ross, Reisen auf den griechischen Inseln des ägäischen Meeres.
Ross, Kleinasien und Deutschland.
G. vom Rath, Durch Italien und Griechenland nach dem heiligen Land. Heidelberg 1882.
Expédition scientifique en Morée. Paris 1832.
Reiss und Stübel, Ausflug nach Methana und Aegina. Hetdelberg 1867.
Fouqué, Santorin et ses éruptions. Paris 1879.
Benndorf und Niemann, Reisen in Lykien und Karien. Wien 1884.
Jahrbücher der k. k. geologischen Reichsanstalt bes. 1885 Heft 2 und 3
und Aufsätze in verschiedenen Zeitschriften, die, wo sie benutzt sind, citirt werden.

Nicht einsehen konnte ich leider:

Raulin, Description physique de l'île de Crête.

An Karten konnte ich benutzen:

FoIgende Karten der englischen Admiralität:

Archipelago (nach Copeland, Graves und Spratt) 1881 in 2 Blättern (No. 2836 A und B).
No. 224 (umfassend das Marmarameer, Dardanellen und Hellespont) 1882.
No. 2417 (Golf von Xeros) 1882.
No. 1892 (Kara-Aghaj Bay) 1833.
No. 1608 (Troas) 1880.
No. 1679 (Verschiedene Pläne von Häfen der thracischen Küste) 1879.
No. 1556 (Golf von Volo) 1883.
No. 2070 (Saloniki Bai) 1883.
No. 1554a (Calanta and Oreos Channels 1883).
No. 1514 (Aegina und Methana) 1883.
No. 1518 (G. of Nauplia) 1872.
No. 1685 (G. of Kolokythia) 1883.
No. 2536 A und B (Candia) 1882.
No. 1886 (From Karaghateh to Makri (1872).
No. 1546 (G. of Mandelyah) 1882.
No. 1555 (Str. of Samos) 1880.
No. 1527 (G. of Skala Nouva) 1864.
No. 1523 (G. of Smyrna) 1885.
No. 1902 (G. of Sandarli) 1877.
No. 1665 (Mytileni) 1883.
No. 2043 (Santorin) 1882.
No. 1513 (Athen und Korinth) 1884.

Karte der Balkanhalbinsel des k. k. militärgeographischen Instituts zu Wien, 1 : 300000, 1880.
Kiepert, Generalkarte der Südosteuropäischen Halbinsel 1881, 1 : 1,500000.
Kiepert, Nouvelle Carte génerale des provinces asiatiques de l'empire ottoman. Berlin 1884.
Kiepert, Neuer Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien. Berlin 1879.

Wie das Mittelmeer [1]) in seiner jetzigen Gestalt und Ausdehnung, so ist auch der inselreichste Teil desselben, das ägäische Meer, verhältnismässig von geringem geologischem Alter.

In der Zeit des oberen Miocän reichte das Meer um Italien herum in die Poniederung, aber nicht bis an die jetzige Ostküste des adriatischen Meeres, denn der Strand verlief der Länge nach mitten durch das Letztere. In einer jüngeren Zeit, der des obersten Miocän, reichte das Meer wohl durch eine Bucht zwischen Kreta und dem Peloponnes bis in die Gegend des heutigen Attika, wo Meeresablagerungen aus dieser Zeit auftreten. Gleichzeitig erstreckte sich ein Binnenmeer, das sogenannte sarmatische, nördlich vom Mittelmeer etwa vom heutigen Wien bis ins mittlere Asien, stand aber nicht in Verbindung mit dem Mittelmeer. Die grösste Nähe nach diesem hin erreichen die Ablagerungen des Binnenmeeres bei Troja. Das dazwischen liegende Gebiet, also im mittleren und südöstlichen Teil des heutigen Archipels, war Festland mit sehr grossen Süsswasserseen.

Aus der Uebergangszeit vom Miocän zum Pliocän sind Meeresablagerungen nicht bekannt. Neumayr schliesst daraus, dass der Stand des Mittelmeeres damals nicht höher oder vielleicht sogar niedriger war als jetzt. In Griechenland treten aus dieser Zeit Ablagerungen aus süssem oder brackigem Wasser auf.

Zu Beginn der Pliocänzeit reichte das Meer bis wenig westlich von den dalmatinischen Inseln, zu deren Gebiet auch der Monte Gargano gehörte, weiter südlich an die Westküste des nördlichen Griechenland und die jonischen Inseln, auf denen sich Meeresablagerungen dieser Zeit finden. Cerigo scheint damals mit Lakonien in Verbindung gewesen zu sein, während im Uebrigen der Peloponnes wohl schon ungefähr seine jetzige Gestalt hatte. Die aus der letzten Miocänzeit erwähnte Bucht bestand auch in der ersten Pliocänzeit, wie die Meeresablagerungen dieser Zeit bei Megara und am Piräus beweisen. Da sich sonst mit Ausnahme von Cypern in den übrigen Küstenländern des östlichen Mittelmeeres keine Meeresablagerungen dieser Zeit finden, so geht daraus hervor, dass damals bis südlich von Kreta Festland war, während eine Bucht vom Mittelmeer nach Osten bis Cypern reichte. Dass Kreta Fest-

[1]) Neumayr, Geschichte des östlichen Mittelmeerbeckens, Berlin 1882. (Heft 392 der Virchow-Holtzendorff'schen Sammlung.)

land war, wird noch mehr bewiesen dadurch, dass sich an seiner Südküste, wie an der von Rhodus und Lycien, Südwasserbildungen aus der Zeit des unteren Pliocän finden. Im südlichen Teile des Archipels giebt es Reste von Brackwasserseen dieser Zeit um den Golf von Patras, in Attika, auf Euboea, Kos, Rhodus, Kreta und an der kleinasiatischen Küste mit ganz verschiedenen Formen von Conchylien je nach den einzelnen Orten, so dass die Annahme von dem Vorhandensein eines grossen Binnensees jener Zeit im südlichen ägäischen Meere ausgeschlossen ist.

In der jüngeren Pliocänzeit dringt das Meer von dem schon erwähnten Arme nördlich von Kreta aus bis an die Cykladen im Norden und bis Rhodus im Osten vor. Westlich von Kos reichte ein Arm noch weiter nach Norden. Hier beginnt sich die Trennung Kleinasiens von Europa vorzubereiten. Kreta war noch mit Kleinasien in Verbindung.

Bemerkenswert ist, dass Kreta jetzt sowohl von Cerigotto als von Kasso, den nächsten Inseln im Osten und Westen durch Tiefen von 786 m. getrennt ist,[1]) während zwischen Karpathos und Rhodus eine Rinne von grösserer Tiefe (mehr als 1000 m.) bis etwas südlich von Tilo zu reichen scheint.[2])

Während der Diluvialzeit entstand nach und nach das ägäische Meer: die Verbindung zwischen Kreta und Rhodus und mit Asien wurde unterbrochen. Im Norden drang das Meer allmählich bis an die Dardanellen vor, die in einem späteren Abschnitt der Diluvialzeit geöffnet wurden und das Schwarze Meer mit dem Mittelmeer in Verbindung setzten. Diese Veränderungen erscheinen, besonders wenn man die Tiefe des ägäischen Meeres in Betracht zieht, so gewaltig, dass man sie unmöglich allein der Denudation zuschreiben kann. So leicht diesem Faktor auch die Zerstörung der mächtigen Binnenseeablagerungen geworden sein mag, in dem Maasse hätte er allein nicht wirken können. Er hat eine Hilfe gehabt in den Bewegungen der Erdrinde, längs den in »die Tiefe reichenden Spalten«, den Verwerfungen oder Bruchzonen, die im

---

1) Eine Steinbockart Capra Caucasiva findet sich nur noch auf Antimilo, Kreta und Rhodus, sonst ist sie in Europa ausgestorben. (Reclus I p. 103.)

2) Mit Herm. Berghaus (Physikalischer Atlas Bl. 24. Ausg. 1886) glaube ich Tiefen von mehr als 1000 m zwischen Karpathos und Rhodus annehmen zu können, weil an der Ostküste von Karpathos die Tiefen sehr schnell zunehmen.

ägäischen Meere zahlreich vorhanden sind. Es sind hauptsächlich zwei grosse Spalten, auf denen solche Bewegungen vor sich gegangen sind: einmal die südägäische, wie man sie nennen könnte die sich von Kos in einem Bogen über die vulkanischen Inseln, Santorin und Milo nach dem Isthmus von Korinth und darüber hinaus bis zum Golf von Patras zieht, und auf der noch heute die grössten Erdbeben stattfinden, und dann die grosse Diagonalspalte des Archipels,[1]) wie Neumayr sie nennt, die sich vom Golf von Saloniki in gerader Linie an der Küste Thessaliens, Euböas und an den Cykladen entlang erstreckt und südöstlich von Astropalaea die erstere schneidet.

Ausser diesen erwähnt Neumayr noch kleinere Spalten: an beiden Längsseiten der Athoshalbinsel, zwischen Othrys einerseits und Oeta andererseits mit einer Verlängerung entlang der Südwestküste Nordeuböas bis zum Euripos, auf der Innenseite der nördlichen Cykladen Andros und Tinos u. s. w.

Auf der kleinasiatischen Seite des ägäischen Meeres wird es wohl auch nicht viel weniger derartige Bruchzonen geben, so dass das ägäische Meer von einem ganzen »Netzwerk von Sprüngen« durchzogen ist.

So hat sich denn im Laufe der spättertiären und diluvialen Periode durch Senkungen an diesen Bruchzonen entlang in Verbindung mit der Denudation und Erosion die jetzige Form des ägäischen Meeres mit seinen zahlreichen Buchten und Inseln herausgebildet.

Meine Aufgabe ist nun, die Veränderungen zu betrachten, die nach der Herausmodellierung des ägäischen Meeres an dessen Küsten stattgefunden haben. Im Grossen und Ganzen kann sich diese Untersuchung natürlich nur auf die Veränderungen in historischer Zeit erstrecken und sich nur in wenigen Fällen mit anderen nicht durch menschliche Aufzeichnung, sondern nur durch die Schrift der Natur bezeugte Umwälzungen beschäftigen.

Bei einer Untersuchung der Veränderungen, die eine Küste erlitten hat, ist es vorteilhaft, zunächst die Beschaffenheit der Küste in ihrer ganzen Erstreckung festzustellen und dann die Küste auf die Merkmale zu untersuchen, welche die verschiedenen, Veränder-

---

[1]) Bittner, Neumayr und Teller, Ueberblick über die geologischen Verhältnisse eines Teiles der ägäischen Küstenländer. (Denkschriften der Wiener Akademie Bd. XL) mit Karte.

ungen bewirkenden, Kräfte den Schauplätzen ihrer Thätigkeit aufprägen.

Schon ein oberflächlicher Blick auf eine Karte des Archipels wird die auffallende Thatsache erfassen, dass so viele Küstenstrecken fast schnurgerade Erstreckung haben, — ein Zeichen, dass seit der Bildung jener Gestade, seit der Entstehung jener Brüche keine geologisch lange Zeit verflossen ist. Solche gerade Küstenstrecken sind, im Südwesten angefangen: die Westküste des Golfs von Nauplia, die Südwestseite der Inseln Andros und Tinos, die Küste Thessaliens und deren Fortsetzung entlang der Inselreihe Evvia, Andros, Tinos, Mykonos bis Astypalaea und Syrina, die letztere freilich durch die Denudation und Erosion, und wohl besonders durch Querbrüche [1]) schon sehr entstellt, die Küste Thraciens zwischen Burugöl und der Maritzaebene, die Nordküste des Golfs von Xeros, die Westküste des Troas mit ihrer Verlängerung, der Westküste des Chersonesus bis Kap Suola, die Südküste der Troas, die Nordküste des Golfs von Kos, die Südküste der Insel Kos, die Südküste von Kreta in zwei Abteilungen und viele kleinere weniger auffallende. Diese alle sind gewiss solche Bruchlinien, wie sie vorhin charakterisiert sind.

Abgesehen von der grösseren südlicheren Hälfte der grossen Diagonalspalte des Archipels Neumayr's können wir wohl annehmen, dass an diesen Küsten nur sehr geringe Veränderungen stattgefunden haben. Berücksichtigen wir dann noch die Tiefenverhältnisse an diesen Küsten und finden wir an denselben grosse Tiefen, so werden wir in dieser Annahme noch bestärkt. Dies ist der Fall an der Westküste des Golfs von Nauplia, wo ganz nahe der Küste sich Tiefen unter 365 m finden; am Rande der grossen Diagonalspalte von Pelion ab nach Süden, wo das Meer Tiefen von 410 m (am Pelion), von 621 m (südlich von Skopelos nahe an der Küste von Evvia), von unter 530 m (am Kap Ochthonia) und von 365 m und 457 m (am Rande der Inselreihe) aufweist; im Südwesten von Andros und Tinos, wo sich zwischen diesen Inseln und Jura und Syra andererseits eine Bucht von immerhin 220 m Tiefe einschiebt; im Süden von Kreta, wo die Küste sich fast unmittelbar in Tiefen von 620 und 694 m (zwischen Kreta und

---

[1]) Neumayr a. a. O. Denkschrift der Akademie zu Wien F. 40 Seite 393 ff.

Gaidaronisi) und von 247 m (am Kap Lithino) hinabsenkt, weiter nach Westen, wo sich Tiefen von 365 m, 324, 340 m und noch einmal 340 m und wenig südlich davon gar von 2590 m finden; im Golf von Kos, in den hinein die Fünfhundertmeterlinie einen tiefen Bogen beschreibt, und in dem Tiefen von 512 m vorkommen. Wenn wir andererseits sehen, dass vom Pelion aus die Zweihundertmeterlinie direkt zu einem Punkte der Halbinsel Kassandra zwischen Kap Posidhi und Kap Paliuri hinübergeht und die Hundermeterlinie sich in geringer Entfernung von ihr hält; dass an der ganzen Südküste Thraciens das Meer verhältnismässig seicht ist, d. h. die Hundertmeterlinie in beträchtlicher Entfernung von derselben bleibt und nur eine tiefere Rinne sich in den Golf von Xeros hineinerstreckt; dass zwischen Lemnos, Imbros, dem Chersones und der Troas das Meer um kaum 100 m zu sinken brauchte, um Lemnos, und um kaum 150 m, um Strati zum westlichen Vorsprung einer grossen Halbinsel zu machen, dass ferner dies Verhältnis sich noch dreimal an der Westküste Kleinasiens wiederholt, nämlich für Lesbos, dann Chios und schliesslich für die Inselreihe von Samos bis Kos; wenn wir zugleich sehen, dass in diese Teile des ägäischen Meeres grosse Flüsse münden, und wenn endlich, wie die englischen Admiralitätskarten angeben, wenigstens die tieferen Stellen dieser seichten Meeresteile mit Schlamm bedeckt sind, so liegt es auf der Hand, dass diese Flüsse es gewesen sein müssen, welche die hier vorhanden gewesenen grossen Meerestiefen so bedeutend verringert haben. Zugleich steigt dabei der Verdacht auf, dass diese sämmtlichen Flüsse an ihrer Mündung das Land vergrössert und das Meer beeinträchtigt haben, und dieser Verdacht wird noch dringender, wenn wir sehen, dass an den genannten Küsten, an welchen das Meer sehr tief ist, grössere Flüsse fehlen.

Fast sämmtliche Küsten des ägäischen Meeres sind steil, indem fast überall Gebirge bis unmittelbar an das Meer reichen. Flachküsten finden sich, abgesehen von ganz kleinen unbedeutenden Küstenebenen, nur an den Flussmündungen und weisen also auch darauf hin, dass ihre Entstehung mit dem Einmünden der Flüsse zusammenhängt.

Das Vorhandensein dieser Deltas könnte nach Credner's Ausführungen [1]) den Schluss nahe legen, dass sämmtliche Küsten

[1]) Credner, Die Deltas. Ergänzungsheft 56 zu Petermanns Mitteilungen.

des ägäischen Meeres, an denen sich Deltas finden, in Hebung begriffen wären; denn nach Credner ist das Zurückweichen des Wasserspiegels der Faktor, welcher die Deltabildung am meisten begünstigt, ja Deltabildung ist nach ihm nur möglich, wo Hebung der Küste stattfindet. Im Laufe seiner Abhandlung liefert er aber nur den Beweis, dass an einer sinkenden Küste vorhandene Deltas in der Regel zerstört werden und submarine Ablagerungen sich bilden, sowie dass an vielen Küsten, an denen sich überseeische Deltas bilden, auch eine Hebung stattgefunden hat oder vermutet wird. Darum ist aber doch die Entstehung von Deltas nicht allein an sich hebende Küsten gebunden. Es giebt ja auch Küsten genug, die sich im Zustand der Ruhe befinden; sollten sich an diesen keine Sinkstoffe ablagern und im Laufe der Zeit ein Delta bilden können?

Wir sind also nicht gezwungen, aus dem Vorhandensein der Deltas auf Hebung jener Küsten zu schliessen, sondern finden nur in der Entstehung und der Weiterbildung der Deltas den Beweis, dass kein Sinken dieser Küstenstrecken stattfindet.

Schlauchförmig oder trichterförmig mündende Flüsse sollen nach Credner und Hahn[1]) ein Sinken der betreffenden Küstenstrecken wahrscheinlich machen. Solche Flussmündungen sucht man im ganzen Archipel vergebens.

Betrachten wir weiter die Steilküsten des ägäischen Meeres, so tritt uns ein wichtiger Unterschied entgegen zwischen den westlichen, also denen der hellenoslavischen Halbinsel, und denen Kleinasiens. So hafenreich auch die Ostküste Griechenlands im Vergleich zu seiner Westküste ist, so tritt sie darin doch weit gegen die gegenüberliegende Kleinasiens zurück. Es hängt dies mit dem Bau und der Streichungsrichtung der Gebirge zusammen. In Griechenland bilden meistens Bruchlinien die Küste, und wo dies der Fall, ist sie steil und unzugänglich. An der Ostseite Griechenlands finden sich Häfen also nur, wo diese Ketten unterbrochen sind. Die Steilküsten selbst sind fast hafenlos. An der Westküste Kleinasiens bedingen gegen das Meer vorgeschobene Parallelketten die Configuration der Küste, bieten dazwischenliegende tiefe Buchten mit vorzüglichen Häfen und teilen sich selbst noch

---

[1]) Hahn, Untersuchungen über das Aufsteigen und Sinken der Küsten. 1879. S. 25.

gegen das Meer vielfach, auch hier Buchten und Häfen bildend. Am meisten aufgeschlossen ist die Küste Kleinasiens an der Südwestecke. Dort ist die dorische Halbinsel ein Muster der Zerrissenheit. Wo die Küste dort steil ist, zeigen die Buchten ganz unregelmässige Gestalt; wo kleine Ebenen ans Meer herantreten, bilden sie flache Kurven wie die Datcha Bai, die Bucht bei Mermeridsche und mehrere kleinere am Nordrande des Golfs von Kos.

Weiter nach Norden werden solche flachbogige Buchten zahlreicher. So sind zwei solche Buchten im Golf von Scalanova zu verzeichnen, zwei zwischen Kap Bougali und Kap Hypsili u. s. w. Diese Kurven zeigen immer, dass sich hier vor dem Küstengebirge schmale Küstenebenen befinden. Die Vorsprünge, welche die Bogen begrenzen, sind entweder Vorgebirge oder Flussmündungen. Im letzteren Fall lassen sie ein Vordringen des Landes vermuten.

Ehe wir dazu übergehen, die Umstände, welche Küstenveränderungen herbeiführen können, zu betrachten, müssen wir den Begriff »Küstenveränderung« feststellen. Küstenveränderungen sind die Resultate von Vorgängen, durch die entweder unter Verschiebung der vertikalen Verhältnisse das Land aus dem Meer emporsteigt oder in dasselbe hineinsinkt, oder unter Verschiebung der horizontalen Verhältnisse das Land durch Ansetzen fester Massen wächst, oder durch Abreissen abnimmt; oder anders ausgedrückt: durch welche unter Verschiebung der vertikalen Verhältnisse der Meeresspiegel steigt oder fällt oder unter Verschiebung der horizontalen Verhältnisse das Meer zurückgedrängt wird oder vordringt. Für alle solche Vorgänge findet man vielfach die Bezeichnung »Niveauveränderung« angewendet. Genau genommen kann man von Niveauveränderungen aber nur da sprechen, wo Verschiebungen der Küstenlinie in vertikaler Richtung stattfinden, und für solche Vorgänge wollen auch wir diese Bezeichnung brauchen. Die übrigen Veränderungen fallen entweder unter den Begriff »Meereserosion« oder »Alluvion«. Wir haben also die Küsten des Archipels auf diese drei Kategorien von Veränderungen zu untersuchen. Die beiden letzteren, die Meereserosion und die Anschwemmung, lassen sich in Anbetracht ihrer Ursachen, da sie beide hauptsächlich durch die Gewässer, die brandenden und die strömenden, bewirkt sind, den Niveauveränderungen, den Wirkungen von Kräften, die mit der Zusammensetzung der festen Erdkruste in Verbindung stehen, gegenüber stellen.

Die ersteren fassen wir zusammen unter dem Begriff: Küstenveränderungen in Folge mechanischer Ursachen, während wir die Niveauveränderungen als »Küstenveränderungen in Folge tektonischer Ursachen« bezeichnen können.

Befassen wir uns zunächst mit den Küstenveränderungen in Folge tektonischer Ursachen.

Wie wir gesehen haben, zerfallen diese wieder, je nachdem das Land sich hebt oder sich senkt, in zwei Abteilungen. Suesz hat vorgeschlagen, die Niveauveränderungen durch Hebung des Landes oder Sinken des Meeres, die also mit Landgewinn verbunden sind, »negative« und die durch Sinken des Landes oder Steigen des Meeres hervorgerufenen, die also mit Landverlust verbunden sind, »positive« Niveauveränderungen zu nennen. Wir werden uns ihm darin anschliessen.

Die Ursachen, welche wir als tektonische bezeichnen, sind: Verwerfungen, Erdbeben und vulkanische Ausbrüche. Schauplätze derselben sind namentlich jene schon erwähnten Verwerfungsspalten.

Bei einem Blick auf die geologische Karte dieser Gegenden fällt sogleich das häufige Vorkommen vulkanischer Gebiete ins Auge, und zahlreiche warme Quellen, deren Vorhandensein doch nicht in allen Fällen chemischen Prozessen zugeschrieben werden kann, beweisen, dass die vulkanische Thätigkeit auch hier noch nicht ganz zur Ruhe gekommen ist. Und den schlagendsten Beweis dafür liefern die furchtbaren Erdbeben des Archipels. Wenn nun auch in dem Gebiete jener Verwerfungsspalten viele Küstenveränderungen stattgefunden haben mögen, auch wo kein einmündender, Sinkstoffe ablagernder Fluss die Ursache sein kann, so darf man diese doch nicht gleich jenen Vorgängen zuschreiben, die man früher als »instantane und sekuläre Hebungen und Senkungen« bezeichnete und die Suess jetzt unter den umfassenderen und allgemeineren Begriff »negativer und positiver Niveau-Veränderungen« unterordnet. Supan macht in seiner »Physischen Erdkunde« darauf aufmerksam,[1]) wie oft Küsten in den Verdacht einer Hebung oder Senkung gekommen sind, weil man Strandlinien in einiger Entfernung von der Küste gefunden hat oder weil Inseln mit dem Festlande zusammengewachsen waren, Vorgänge, die in sehr vielen

---

[1]) Supan, Psych. Erdk. p. 190.

Fällen vollkommen durch Meeresanschwemmung erklärt werden können.

Mit einiger Sicherheit lassen sich die oben charakterisierten Niveauveränderungen in Folge von tektonischen Vorgängen innerhalb der Erdkruste nur an ganz wenigen Punkten des Archipels nachweisen und zwar an den Küsten des Peloponnes, im Westen und Osten Kretas und in Lycien.

Jene Hebung des Peloponnes, von der in dem Werke der Expédition scientifique de Morée [1]) die Rede ist, als deren Anzeichen das Vorhandensein alter Alluvionen in den an das Meer grenzenden Thälern erwähnt wird, scheint mir in einer zu fernen geologischen Vergangenheit zu liegen, um eingehend berücksichtigt werden zu können. Nur kurz erwähnen will ich, dass von dem Gelehrten jener Expedition konstatiert ist, dass die Resultate der Meereserosion, wie sie jetzt an den Küsten des Peloponnes sich zeigt, in allen ihren Arten sich in beträchtlicher Höhe über dem jetzigen Meeresspiegel finden und dass jene Alluvionen einen so jähen Abfall haben, dass nur eine plötzliche Hebung ihn verursacht haben kann.

Die alten Griechen waren übrigens der Meinung, dass ihr Meer im stetigen Zurückgehen begriffen sei. [3]) Das scheint jetzt nicht mehr der Fall zu sein, wenigstens lassen sich an den Küsten nicht nur des Peloponnes, sondern ganz Griechenlands viele Fakta aufzählen, die auf das Gegenteil schliessen lassen. [4]) An vielen Punkten der Ostküste Griechenlands befinden sich Ruinen von Seestädten heute unter dem Meeresspiegel. So in Epidaurus, wo ausser Bädern auch Tempel und andere Bauwerke vom Meere bedeckt sind. Nahe bei Kap Skili sind die Ruinen einer Stadt, die von den Gelehrten der Exp. sc. d. M. für Eiones gehalten wird, zum grössten Teil unter Wasser. Unter dem Meer befindet sich auch ein Teil der alten Stadt Salamis. In der Nähe von Kheli, wo im Altertum Mazes lag, befinden sich Ruinen von Gebäuden unter dem Meeresspiegel. [5]) Ebenso steht es mit Hermione. Während sich die Gelehrten der Exp. sc. d. M. in Nauplia aufhielten, fand man beim Graben eines Brunnens in einer Entfernung von 300 m

---

[1]) Bd. I p. 35 ff. und II 364.
[2]) Expédition scientifiqne en Morée I Seite 35.
[3]) Curtius, Peloponnes I 48.
[4]) Exp. sc. d. M. II p. 364 ff.
[5]) Mediterranean Pilot IV S. 27.

vom Meere in einer Tiefe von mehr als 5 m unter dem jetzigen Aquädukt die Ruinen eines solchen fast im Niveau des Meeres. Die Beschreibung des Pausanias von der Umgebung von Lerna und dem Platanenwalde, der mit Tempeln und Statuen geschmückt, zwischen dem Meer und dem Berg Pontinus gelegen war, ist ganz unvereinbar mit dem gegenwärtigen Zustand der Gegend. Man begreift selbst nicht, wie man dazu kommen konnte, die Gebäude zu bauen, welche man jetzt zum Teil im Meere selbst, zum Teil auf dem sandigen Strande sieht. Von hier führte eine alte Strasse entlang dem Meere nach Nauplia, die von den Venetianern wieder hergestellt wurde, jetzt aber an mehreren Stellen sich nicht mehr über den Meeresspiegel erhebt, so dass ohne Zweifel hier seit jener Zeit eine Senkung stattgefunden haben muss. [1])

An den Küsten Lakoniens war die jetzige Insel Elaphonisi zur Zeit des Pausanias Halbinsel mit Namen Onugnathos. Der ganze untere Stadtteil von Asopus im Norden von Kap Xyli liegt jetzt in Ruinen unter dem Meere. Bei Gythium kann man mehr als 200 m in das Meer hineingehen und befindet sich noch immer zwischen versunkenen Mauern. Wenn man auch hier einwenden kann, dass der Hafen Gythium ein künstlicher war, und dass diese Mauern auf dem Meeresgrunde errichtet sein können, so lassen sich die Vorgänge bei Lerna, Nauplia, Epidaurus, Hermione und Asopus nur durch eine stattgehabte Senkung der Küsten erklären. Die Gelehrten der Exp sc. d. M. sind der Ansicht, dass diese Senkungen eine Wirkung der Erdbeben sind, unter denen ganz Griechenland so viel zu leiden hat und dass sie nicht einem etwaigen Sinken der ganzen Halbinsel zuzuschreiben sind. Sie erklären dies Phänomen folgendermassen: die eigentlichen Ufer sind durch einen schmalen Saum von Gesteinen tertiären und alluvialen Alters gebildet, der nur lose sich an die sehr steil abfallenden Abhänge des felsigen Massivs anlehnt. Die Wirkung der beständigen Erdbeben, die während der Anwesenheit jener Gelehrten in Griechenland Monate lang dauerten, muss es sein, dass dieser Saum allmählig an den Abhängen des Massivs hinabgleitet. Als Belege führen sie zwei Vorgänge an: die Versenkung eines Küstenstrichs von zwölf Stadien Länge durch das Erdbeben, welches Helike vernichtete und die Versenkung eines Kaps im Norden dieser Stadt durch das Erdbeben, welches Vostitza zerstörte.

[1]) Exp. sc. d. M. II p. 365 ff.

Ein ähnlicher Vorgang wird in dem Fragment des Demetrios von Kallatis [1]) erwähnt. Bei Gelegenheit des Erdbebens im Sommer 426 v. Chr. ward die am Südrande des malischen Meerbusens gelegene Stadt Skarpheia vom Meere verschlungen. Die Stadt lag auf dem losen Alluvialsaum, der vom festen Bergrand abrutschte und mit der Stadt 1700 Menschen ins Meer versenkte. [2])

Nach diesen angeführten Merkmalen sind wir gezwungen, für die Südwestküste des ägäischen Meeres stattgehabte Küstenveränderungen in Folge von tektonischen Ursachen, den Bewegungen der Erdkruste, welche sich uns als Erdbeben bemerkbar machen, anzunehmen.

Verlassen wir die Ostküsten Griechenlands, um nach Kreta hinüber zu gehen, so kommen wir auf dem westlichen Teil dieser Insel in ein Gebiet, auf dem von Spratt negative Niveauveränderung (Landgewinn) nachgewiesen ist. [3])

Die Resultate von Spratts Forschungen erregen fast den Anschein, als ob die Insel sich um eine von NNW nach SSO etwa durch die Mitte der Insel gehende Axe dreht, und zwar so, dass die Ostseite in das Meer hinabsteigt, während die Insel im Westen sich hebt. Je mehr man von der Mitte der Insel nach Westen geht, desto höher über dem Niveau des Meeres zeigen sich die ehemaligen Strandlinien. In der Bucht von Armyro fand Spratt die ersten Beweise für die stattgehabte Hebung, alte Strandlinien bis zur Höhe von 6 Fuss über dem jetzigen Meeresniveau, und zwar scheint die Hebung allmählich und ruckweise stattgefunden zu haben. [4]) Ungefähr in der Mitte zwischen der kleinen Insel Suda und dem inneren Ende der Bai findet man wieder einen interessanten Beweis für eine Hebung von 6½ bis 7 Fuss in Absätzen von 2 Zoll bis 1 Fuss. Bis auf eine Entfernung von 100 Ellen vom heutigen Ufer wurden hier Arbeiten von Bohrmuscheln in den Felsen entdeckt. [5]) In der Bai von Kanea gegenüber der Theodoroinsel beträgt die Hebung 9 Fuss und in der Ecke der Bai

---

[1]) Strabo 60.

[2]) Neumann und Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland Seite 321.

[3]) Journal of the royal geogr. society 1854 p. 238 und Spratt, Travels and researches in Crete II p.

[4]) Spratt II p. 123.

[5]) Spratt II 135.

bei Gonia schon 11 Fuss. Hier ist ein Streifen Landes in der Breite von 500—600 Ellen gewonnen und das ist auch den Einwohnern aufgefallen. Sie wussten, dass einst das Meer hier weiter ins Land hineinreichte.[1]) Bei Kissamo ist das Land 18 Fuss gestiegen, so dass der alte Hafen fast trocken liegt und der alte Molo nur noch zum kleinen Teile ins Meer hineinragt; das neue Land ist 1/4 engl. Meile breit.[2]) Auch die Insel Grabusa an der Nordwestspitze Kretas hat an der Hebung teilgenommen. Bis zur Höhe von 22 Fuss sind die alten Strandlinien deutlich sichtbar.[3])

Auf der Suche nach dem von Scylax erwähnten künstlichen Hafen von Phalasarna fand Spratt dessen Reste 200 Ellen also ungefähr 90 m von der Küste weggerückt und zwar 22 Fuss über den Spiegel des Meeres.[4])

Weiter südlich von Palasarna sind die Spuren der Hebung 26 Fuss über dem Meeresspiegel zu sehen, ebenso zwischen Selino und Lisso, also schon im Westen der Südküste. Sowohl Lissos als Selinos haben jetzt keine Häfen mehr.[5]) Nach Osten hin nimmt der Betrag der Hebung auch an der Südküste ab, in Lissos und Suia erreicht sie nur mehr 22 Fuss. Durch diese Entdeckungen hat Spratt den Beweis geliefert, dass seit Skylax, der ja noch den Hafen von Phalasama beschreibt, dieser Teil der Westküste Kretas um mindestens 22 Fuss aus dem Meer gestiegen ist. Reclus nimmt sogar an, dass die Hebung seit der geologischen Jetztzeit mindestens 20 m beträgt.[6])

Auf der Ostküste Kretas muss dagegen nach Spratt ein Sinken des Landes stattfinden.

Der Isthmus von Spinalonga, welcher jetzt nur 100 Ellen breit und 3 Fuss hoch ist, muss in alten Zeiten viel breiter und höher gewesen sein, da auf ihm die griechische Stadt Olus lag, deren Ruinen jetzt zum grossen Teil an beiden Seiten des Isthmus unter das Meer versenkt sind. Die Senkung muss sich auf 6 bis 8 Fuss belaufen, vielleicht sogar auf mehr, aber es sind keine Mittel vorhanden, den Umfang dieser Bewegung mit solcher Ge-

---

[1]) Spratt II 195.
[2]) Spratt II 218.
[3]) Spratt II 226.
[4]) Spratt II 230.
[5]) Spratt II 242.
[6]) Reclus I 136 und Journal of the royal geogr. soc. 1852 p. 227.

nauigkeit zu bestimmen, wie bei der Hebung.[1]) Ebenso ist die alte Stadt Minoa im innersten Winkel des Golfs von Miravella jetzt teils unter den Meeresspiegel versenkt, teils durch die Sandanhäufungen verschüttet, welche durch den nahen Fluss während des Winters in die Bai gebracht werden.[2]) Weitere Beweise für das Sinken des Ostens vor Kreta habe ich nicht gefunden. Es wäre von grossem Interesse, wenn nachgewiesen werden könnte, dass der Betrag des Sinkens in demselben Maasse von West nach Osten steigt, wie der der Hebung an der Westküste von Ost nach West.

Auf die Schwankungen im Meeresniveau, die in Lycien stattgefunden haben müssen, wies schon Hammer hin.[3]) Er fand dort, dass der grösste Theil der alten Stadt Telmissos am jetzigen Golf von Makri vom Meere bedeckt ist und nur die äussere Grenze derselben übrig gelassen ist.[4]) Hammer meint, dass die See erst seit einigen Jahrhunderten dort eingebrochen ist, da der obere Teil der aus dem Wasser hervorragenden Mauer ein Werk neuerer Zeit ist. Dass an der Küste von Lycien beträchtliche Schwankungen stattgefunden haben, bestätigten die Untersuchungen Fellows.[5]) Er beschreibt einen bei Telmissos in der See stehenden Steinsarkophag und schliesst daraus, dass an demselben in einer Höhe von $^3/_4$ m über dem jetzigen Wasserstand die Arbeiten von Wassertieren zu sehen sind, da der Sarkophag doch ursprünglich am Lande gestanden haben wird, dass zuerst ein Steigen und dann ein weniger bedeutendes Sinken des Meeresspiegels stattgefunden haben muss.

Spratt kam zu ähnlichem Resultat,[6]) indem er zahlreiche ähnliche Fälle an der Küste Lyciens fand, so besonders in der Xanthusebene einen Sarkophag, von dem nur noch der Giebel über Wasser sichtbar ist.

Er ist der Meinung, dass ein Durchschnitt der Ebene bei Makri mehrfache Abwechslung von marinen, brackischen und Süss-

---

[1]) Spratt I 121.

[2]) Spratt I 139.

[3]) v. Hammer, topogr. Ansichten aus der Levante. 1811 p. 97.

[4]) Bestätigt von Benndorf und Niemann. Reisen in Lycien und Karien. Wien 1884 Seite 35.

[5]) Fellows, Asia Minor and Lycia p. 302.

[6]) Spratt, Travels in Lycia II 188.

wasserschichten nachweisen würde, die durch wiederholtes Steigen und Fallen des Meeresspiegels und dadurch bedingte Veränderung der Lebewelt in den Lagunen zu erklären wäre.

In die Felsufer bei Kekowa sind unmittelbar über dem Wasserspiegel und unter ihn hinabreichend mehrfache grosse kastenartige Vertiefungen ausgearbeitet, die Benndorf und Tietze übereinstimmend für alte Steinbrüche halten.[1]) Diese Steinbrüche werden doch, als sie benützt wurden, gewiss nicht unter den Meeresspiegel gereicht haben. Ferner steht bei Kekowa Aperlai unweit des Strandes ein römischer Sarkophag einige Fuss tief im Meerwasser.[2])

Auf der Insel Kekowa führen von den antiken Wohnungen vielfach in die Felsen gehauene Treppen abwärts, deren unterste drei oder vier Stufen unter Wasser gesetzt sind.[3]) Die Vermutung, es seien jene Erscheinungen vielleicht durch Winde bedingt, welche durch längere Zeit gegen die Küste wehend, eine Aufstauung des Meeres bewirkten, macht Tietze dadurch hinfällig, dass alle Reisenden dieselben Beobachtungen machten, Ross sogar bei Nordwind.[4])

Tietze meint auch, dass das Vorhandensein von fünf chelidonischen Inseln, deren Strabon nur drei kannte, nicht mit Hoff und Tschihatcheff durch eine Spaltung in Folge eines Erdbebens erklärt zu werden braucht, sondern auch mit einer allgemeinen Senkung des Küstengebietes in Verbindung gebracht werden kann. Es könnte etwa eine der Inseln dreigipflig gewesen und durch das relative Ansteigen des Meeresspiegels könnten die Spitzen isoliert worden sein.[5])

Tschihatcheff schreibt ebenfalls das Verschwinden des Hafens Patara nördlich von der Insel Kastellorizo der Hebung der Küste zu.[6]) Auf andere Veränderungen an dieser Küste kommen wir in einem späteren Abschnitt noch zu sprechen.

---

[1]) Benndorf und Niemann a. a. O. Seite 28 und Tietze, Beiträge zur Geologie von Lycien im Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1885 Bd. XXXV Heft 2 und 3. Seite 303.

[2]) Benndorf und Niemann, a. a. O. S. 28.

[3]) Tietze a. a. O. S. 303.

[4]) Tietze a. a. O. S. 370.

[5]) Tietze a. a. O. S. 370.

[6]) Tschihatcheff, Asie Mineure p. 72.

Wenn sich also an Lyciens Küste die Senkung kaum leugnen lässt, so scheint es mir mit der allgemein angenommenen negativen Niveauveränderung im Golf von Smyrna bedenklicher zu stehen. Wenigstens wenn Tschihatcheff aus einer alten Strandlinie an der die Citadelle von Smyrna tragenden Anhöhe, in welcher Schalen von Mollusken, die den jetzt lebenden ganz gleich sind, mit Ziegeln und Scherben von Thongeschirr Gestein bilden, auf eine stattgefundene Hebung schliesst, so ist der Schluss doch etwas gewagt. Anderswo hat man solche Lager von Muschelschalen mit Thonscherben für Küchenabfälle erklärt, und die Strandlinie kann ja einer älteren geologischen Zeit angehören. Ueberdies finden sich in diesen Muschelablagerungen kleine Figuren und Köpfe aus Terracotta aus einer Zeit, in der Smyrna in der Ebene am Hafen lag, also jedenfalls beträchtlich unterhalb des Muschelfundortes. [1]) Allerdings soll nach den Angaben der Einwohner bei Karadja Fokia ein langsames Zurückweichen des Meeres stattfinden und sollen sich jetzt da Häuser erheben, wo man sich früher einschiffte;[2]) aber auch diese Angabe zwingt nicht unbedingt zur Annahme einer in Folge der Bewegungen der Erdkruste stattfindenden Hebung des Landes, denn das angegebene Anwachsen des Landes kann vielleicht den Ablagerungen der Meeresströmung zugeschrieben werden. Solche Muschellager werden ausserdem noch an verschiedenen anderen Punkten der Westküste Kleinasiens erwähnt: auf der Höhe der Akropolis von Makri, auf der Stätte des alten Trysa bei Gjöl-Baschi (südlich vom Dembre-Fluss) in einer Seehöhe von mehr als 600 m,[3]) auf Kos, an den Gehängen der Berge von Ephesus und an einigen Punkten der Halbinsel Chalkidike. [4]) Diese Muschellager wurden früher allgemein als Beweise einer stattgehabten Hebung der Küste angenommen, man kommt aber zur Zeit immer mehr zu der Einsicht, dass die Muscheln wohl durch Menschenhände an ihren Fundort gelangt sind.

Es bleibt schliesslich als einziger Fall, der eine Hebung vermuten lässt, die Durchlöcherung der Steilküsten von Mermeridsche

---

1) Tietze a. a. O. S. 374.
2) Reclus IX 603.
3) Tietze a. a. O. S. 374.
4) Neumayr, Küstenländer des griechischen Archipels, Denkschriften der Akademie der Wissenschaften math.-naturw. Klasse. Wien B XL S. 252.

durch zum Teil noch an Ort und Stelle erhaltene Bohrmuscheln in einer Höhe von 10 m über dem heutigen Meeresspiegel. Tietze, der diesen Fall erwähnt, [1]) warnt zugleich davor, diese Einzelerscheinung als gleichwertig den zahlreichen Senkungsbeweisen an der lykischen Küste zu rechnen; die relative Hebung der Küste von Mermeridsche könne der Zeit nach der Senkung bei Makri und Kekowa vorangegangen sein und es wäre beispielsweise möglich, dass bei einem seit historischer Zeit stattgehabten Steigen des Meeresspiegels auch die Küste von Mermeridsche um den gleichen Betrag untertauchte, dass aber diese letztere Bewegung geringer gewesen sei als die erstere. An der Westküste Kleinasiens haben wir also keine Beweise für eine vertikale Bewegung der Küste gefunden, wenn wir absehen von jenen Erscheinungen von Mermeridsche und an der lykischen Küste. Allerdings würde der Reichtum des westlichen Kleinasiens an vulkanischen Gesteinen, das häufige Vorkommen furchtbarer Erdbeben, welche beweisen, dass hier nichts weniger als Ruhe in der Erdkruste herrscht, es nicht unwahrscheinlich machen, dass solche Bewegungen vorkommen könnten. Aber wie gesagt, es fehlen die Beweise. Ob anzunehmen, dass die Landbildung an den Flussmündungen durch solche Niveauveränderungen befördert wurde, werden wir später sehen. So viel ist aber sicher, dass solche Bewegung nicht an der ganzen Westküste stattfinden kann, und dass, selbst wenn man sie für den Golf von Smyrna annähme, die Aussenseite der erythräischen Halbinsel unbeteiligt ist; denn in den Buchten von Agrilia und Sikia, sowie in den von Kavaki sind die Uferfelsen von den spielenden Wellen mehrere Fuss tief eingefressen, so dass einzelne freiliegende Blöcke wie mit Kopf und Hals erscheinen, »ein Beweis, dass dort Jahrtausende hindurch keine Niveauveränderungen stattgefunden haben.« [2])

Dadurch wird auch bewiesen, dass die Vorgänge in Lykien nicht einem Steigen des Meeres sondern einem Sinken des Landes zuzuschreiben sind, denn das Meer könnte doch nicht sein Niveau nur an so beschränktem Raume ändern und so nahe dabei stabil bleiben.

Die zahllosen Erdbeben, deren Schauplatz das ägäische Meer ist, haben natürlich Einfluss auf die Gestaltung der Küsten und mögen manche Veränderung herbeigeführt haben.

---

[1]) Tietze, a. a. O. S. 377.

[2]) Scherzer, Smyrna S. 4.

Wenn aber die alten Schriftsteller von vielen Städten reden, die durch Erdbeben untergegangen sind, so darf man nur selten, auch wenn die betreffenden Städte an der Küste lagen auf Ueberflutung schliessen. Die Städte sind eben nur von dem Erdbeben zerstört worden. Ich habe auch nur wenige Angaben über wirkliche Küstenveränderungen durch tektonische Erdbeben gefunden. Hoff erwähnt, dass Beaufort bei den chelidonischen Inseln auf eine Küstenveränderung durch Erdbeben geschlossen hat. Während Seylax nämlich nur zwei Inseln und Strabo drei nennt, fand Beaufort deren fünf und, da er sah, dass eine Spalte sie sämmtlich auf einer Linie durchschneidet, so schloss er auf deren Entstehung durch ein Erdbeben.[1]) Ferner erzählt Hobhouse,[2]) dass im Jahre 1739 eine Sandbank im Golf von Smyrna durch ein Erdbeben plötzlich gesunken sei.

Plinius erwähnt das Verschwinden eines Berges Cibotus mit einem Orte Curis an der Westküste Kleinasiens in Folge eines Erdbebens. Einige Thatsachen, welche als Wirkungen von Erdbeben zu bezeichnen sind, wurden schon oben aufgezählt. In Schmidt's Werk über die Erdbeben, das doch alle bekannten Erdbeben auch dieser Gegenden mit ihren Wirkungen aufzählt, finden sich keine Angaben über Küstenveränderungen. Auch ist es ja schwierig, Niveauveränderungen durch Erdbeben, wenn sie nicht gerade in nächster Nähe von bewohnten Orten oder an sonst wichtigen Lokalitäten stattfinden, festzustellen.

Wo Erdbeben in Verbindung mit vulkanischen Ausbrüchen auftraten, und die betreffenden Vulkane an oder im Meere liegen, da haben natürlich fast immer Küstenveränderungen stattgefunden.

Was den Einsturz des Vulkans Mosychlos auf der Insel Chryse betrifft, so ist es schwierig zu entscheiden, ob dies Ereignis einem tektonischen oder vulkanischen Erdbeben zuzuschreiben ist; nicht einmal die Zeit dieses Ereignisses lässt sich genügend feststellen. Uckert ist der Meinung, dass der Mosychlos und Chryse zur Zeit Alexanders des Grossen verschwunden seien und dass die heutigen Bänke an der Ostküste von Lemnos mit Namen Mythonaes die Stelle des Vulkans und der Insel ein-

---

[1]) Tietzes Ansicht hierüber ist oben pag. 19 erwähnt.
[2]) Ajourney through Albania p. 615.

nehmen.[1]) Eine schmale Strasse von 19 m Tiefe, die die Bänke in zwei Teile teilt, würde dem Meeresarm entsprechen, der ehemals die Insel Chryse von Lemnos trennte. Jedenfalls scheint der Mosychlos in historischer Zeit noch thätig gewesen zu sein. Seit dem Einsturz des Vulkans hat Lemnos weder unter Eruptionen noch Erdbeben zu leiden gehabt.[2])

Wir sind damit auf die durch vulkanische Ausbrüche bewirkten Küstenveränderungen gekommen. Dieselben haben natürlich nur auf der Zone der thätigen Vulkane von Argolis bis Nisyros stattgefunden.

Im westlichen Gebiet dieser Zone, wo Aegina, Methana und Poros zum Teil aus vulkanischem Gestein bestehen, wo zahlreiche warme Quellen und Solfataren aus der Halbinsel Argolis hervorbrechen,[3]) hat noch vor 2100 Jahren ein Ausbruch auf Methana stattgefunden, dessen Strabon mit folgenden Worten gedenkt: »Bei Methone, jener Stadt im Hermionischen Meerbusen, geschah ein flammender Ausbruch, und ein Feuerberg ward sieben Stadien emporgehoben, das Meer wurde durch abgerissene thurmhohe Felsstücke überschüttet.«[4]) Den Ort dieses Ausbruches glaubt Fouqué nahe bei dem Orte Kaimeni im Westen Methanas in einem trachytischen Kegelberg mit kraterähnlicher Einsenkung und einem zugehörigen mächtigen Lavastrom gefunden zu haben,[5]) der zwischen einem alten Trachytberg und dem aus grauem Kalkstein bestehenden Panaghiagebirge eingezwängt ist und sich ein beträchtliches Stück in das Meer hineinerstreckt.[6]) Die mittlere Mächtigkeit des Stromes beträgt 100—150 m.[7])

In der Verfolgung der erwähnten Vulkanzone nach Osten zu gelangen wir an den vulkanischen Felseninseln Belopulo, Falkonera und Antimilo, an denen keine Veränderungen nachzuweisen sind, vorbei, nach der Insel Milo, die im Westen aus Kalkstein besteht,[8])

---

[1]) Uckert, Ueber die Insel Lemnos und den Mosychlos in Bertuch's allgemeinen geograph. Ephemeriden 1812 Dec.

[2]) Reclus I. 143.

[3]) Die Mofetten in der Grotte von Susaki werden von Reiss u. Stübel einem chemischen Vorgang zugeschrieben. (Ausflug nach Methana p. 57.)

[4]) Strabon (Casaubonius) pag. 59.

[5]) Reiss u. Stübel pag. 9.

[6]) Reiss u. Stübel pag. 23.

[7]) Reiss u. Stübel pag. 27.

[8]) Leycester, Accomus of the volcanic group of Milo (in »Journal of the royal geographical society« 1852, pag. 208).

während der grössere östliche Teil jüngeres vulkanisches Gestein ist. Bei den Bewohnern ist, wie Leycester angiebt, keine Erinnerung vorhanden, dass die Insel einst, wie wir es bei Santorin sehen werden, ein grosser Vulkan gewesen ist, und Leycester schliesst daraus, dass überhaupt auf der Insel kein grosser Krater gewesen ist. Es ist nicht unmöglich, dass eingehende Untersuchungen, wie sie auf Santorin durch Fouqué angestellt wurden, auch von Milo den Beweis liefern werden, dass in der Tertiärzeit hier ein Vulkan sich erhoben hat, der dann durch seinen Einsturz die Bildung des inneren Hafens veranlasste. Es ist bei Milo zu berücksichtigen, dass durch eine so vollständige Vernichtung der Einwohnerschaft, wie sie im peloponnesischen Kriege durch die Grausamkeit der Athener stattfand, wohl auch die Sagen von Veränderungen der Insel vernichtet werden konnten. Auffallend ist, dass, wie Leycester erwähnt, ein unvollendetes Theater, das auf Befehl des Königs von Bayern 1836 ausgegraben wurde, ganz mit vulkanischer Materie erfüllt war, [1]) während doch kein vulkanischer Ausbruch hier erwähnt wird. Aus dem Umstande, dass er nirgends in der Nähe von Kap Apollonia, wo ein Tempel gestanden haben soll, Spuren eines solchen fand, hält Lord Browne es für möglich, dass ein Erdbeben hier einen Teil der Küste (also der Nordküste) versenkt hat, wodurch zugleich die kleinen Kalojeri-Inseln von Milo getrennt worden wären. Fiedler [2]) ist der Ansicht, dass seit dem Altertum die unterirdische Wärme gewachsen, und der Boden Milos durch Ausröstung unfruchtbarer geworden ist, die Hitze jetzt aber langsam abnimmt.

Santorin ist in seinem geologischen Bau von Gelehrten erforscht und in seinen letzten Ausbrüchen von Geologen fast aller Nationen beobachtet worden. In der Entwicklungsgeschichte der Insel Santorin folge ich besonders Fouqué's Bericht in den Archives des missions scientifiques 1867.

Der grossen Senkung im Anfange der Pliocänzeit, welche die Entstehung des südlichen ägäischen Meeres veranlasste, folgte nach Fouqué später eine neue geringere Erhebung. Bei diesen Umwälzungen fanden die ersten Ausbrüche der vulkanischen Massen auf der südägäischen Bruchzone statt. Der aus krystallinischen

---

[1]) Leycester a. a. O. pag. 210.
[2]) Fiedler, Reise nach Griechenland II 381.

Schiefern und Kalkstein bestehende Berg St. Elias, welcher jetzt den südöstlichen Teil Santorins bildet, war damals eine kleine Insel. Ungefähr 5 km westlich von ihm war das Centrum der Ausbrüche; es bildete sich dort eine Insel, die sich allmählich durch die Eruptionen vergrösserte. Gegen Ende der Pliocänzeit wurden die Ausbrüche heftiger, es fanden Eruptionen nicht nur aus dem Centralkrater, sondern auch durch andere Oeffnungen statt, und zugleich hob sich hier der Meeresgrund bis 200 m über dem Meeresspiegel. Durch Massen von Asche wurde der Zwischenraum zwischen dem Eliasberg und dem Vulkan ausgefüllt, und es entstand so eine Insel von dem Umfange, der jetzt durch die Aussenwände Santorins, Therasia und Aspronisi bezeichnet wird, mit zwei Hauptgipfeln, dem Elias 800 m hoch, und dem eigentlichen Vulkan, der nach der Neigung seiner Schichten zu urteilen ungefähr 1200 m hoch gewesen ist. Da die Insel fast rund war, führte sie ihren alten Namen Strongyle mit Recht. Während der Quartärzeit erhöhte sich die Insel noch bedeutend, indem sie durch beständige Ausbrüche neue Aschenschichten um sich hüllte. Zu einer Zeit, in welcher die Insel schon bewohnt war, erfolgte dann nach einem heftigen Ausbruch, der die Insel mit einer 20—40 m mächtigen Schicht von Bimsstein bedeckte,[1]) der Einsturz. Fouqué rechnet nach den Zwischenräumen der späteren Eruptionen, dass die Katastrophe etwa 2000 vor Christus erfolgt sein mag, in welcher Rechnung ihn noch ein anderer Punkt unterstützt. Am Nordrand von Therasia sowie an der gegenüberliegenden Küste von Santorin ist der Bimsstein mit einer Schicht von runden Kieseln bedeckt, welche Muscheln enthält. Das beweist, dass diese Gegend nach dem Bimssteinausbruch eine Zeit lang vom Meere bedeckt gewesen und dann, wahrscheinlich durch langsame Hebung, wieder über der Meeresfläche erschienen ist. Diese Hebung muss vor 800 vor Christus erfolgt sein, denn Bauwerke mit Inschriften aus der Zeit sind dort erhalten, wenn auch zum Teil jetzt schon wieder unter Wasser. Fouqué ist der Ansicht, dass zu der Bildung der Kieselschicht ein Zeitraum von ungefähr 12 Jahrhunderten nötig gewesen ist, und kommt so zu dem oben erwähnten Resultat.

Es blieben von der ganzen Insel nur drei Stücke noch: Santorin, Therasia und Aspronisi. Das Letztere liegt auf einer

---

[1]) Ross, Reisen auf den griech. Inseln des ägäischen Meeres I pag. 54.

unterseeischen Schwelle, die Santorin mit Therasia verbindet; es ist früher grösser gewesen, wird aber noch fortwährend mit Erfolg von den Wellen benagt.[1]) Auch von Santorin sind durch Erdbeben wohl einzelne Stücke abgerissen worden. So sah man an der Südküste bei Cap Exomyti noch bedeutende Mauerreste und von der Höhe des Vorgebirges bei ruhigem Wetter die Gestalt eines alten Hafendammes unter dem Wasser. Ross vermuthet, dass es Reste des alten Eleusis seien, die im Mittelalter durch ein Erdbeben versenkt wurden. Im Norden aber werden Therasia und Santorin durch Tiefen von über 300 m getrennt, und noch jetzt weist das mittlere Becken Tiefen von 390 m auf.

Nach einer langen Pause entstand dann 198 vor Christus Palaio-Kaimeni, die 726 vergrössert, 1457 einen Teil wieder einbüsste. 1570—1573 entstand Mikra-Kaimeni und 1707—1711 Neo-Kaimeni. Endlich 1866 im Februar erhoben sich der Georgs-Vulkan und die Insel Aphroessa, die sich mit Neo-Kaimeni vereinigten, und durch deren vier Jahre dauernde Eruption Neo-Kaimeni am 18. Juni 1870 um genau zwei Quadrat-Kilometer[2]) vergrössert war.

Ausserdem entstanden zwischen Aphroessa und Palaeo-Kaimeni im Mai 1866 sechs kleine Inseln, die sogenannten Mai-Inseln, die aber im März 1867 bis auf drei wieder verschwanden und von denen im Juni 1870 nur noch zwei mit je einer kleinen vorgelagerten Klippe vorhanden waren.

Auch von dem älteren Teile Neo-Kaimenis ist ein Stück unter den Meeresspiegel getaucht; aus dem westlichen Vorsprung ist eine kleine Insel, der Rekafels, geworden.

Auch Nisyros, der einzige noch thätige Vulkan des westlichen Kleinasiens, ist wie Santorin durch allmähliche Auswürfe eines Kraters entstanden, der sich durch fortwährende Ausbrüche erhöhte. Seine Höhe muss nach der Neigung der Abhänge der Insel 1400 bis 1600 m betragen haben. Schliesslich ist auch er, wie Santorin, nach einem letzten ungeheuren Aschen- und Bimssteinausbruch in sich zusammengebrochen, so dass sich in der Mitte der Insel ein tiefer Kessel bildete, in dem sich jetzt Schwefel abkocht.[3]) Nach

---

[1]) Archives d. m. sc. 1867 pag. 227.

[2]) Wie ich nach der Karte auf Tafel III von Schmidt's Vulkanstudien berechnete.

[3]) Ross, Reise II 69.

einer griechischen Sage soll Nisyros von Kos durch die Hand eines Gottes losgerissen sein. Die umliegenden Inseln sind durch die Auswürfe des Vulkans von Nisyros gebildet. Jedenfalls ist die Insel Jali zwischen Kos und Nisyros auf diese Weise entstanden.[1])

Wenn Neumayr[2]) die Ansicht ausspricht, dass die diluvialen Tuffe, welche im westlichen Teile der Insel Kos am Rande des Bruchs auftreten, dadurch entstanden seien, dass aus einem Vulkankrater geschleuderte Asche und Bimsstein sich auf einer unterseeischen seichten Bank ablagerte, als der Steilabsturz der Küste schon vorhanden war, so liegt es nahe, die Auswürfe von Vulkan des Nisyros zuzuschreiben, der ja nur 15 km von Kos entfernt ist.

Rekapitulieren wir noch kurz die bisher erzielten Resultate! Sicher nachweisbare Niveauveränderungen sind zu verzeichnen an der Küste des Peloponnes, an den Inseln Santorin und Kreta und an der Küste Lyciens. Und zwar sind alle diese Veränderungen einem Emporsteigen, respektive Sinken des Landes zuzuschreiben: dem Emporsteigen bei Santorin und an der Westküste Kretas, dem Sinken an der Peloponnes, der Ostküste Kretas und an der Küste Lyciens. Vermutet, nicht nachgewiesen, ist Hebung im Golf von Smyrna. Hervorgerufen sind diese Veränderungen teils durch die Bewegungen der Erdkruste direkt, teils durch die in Folge der Bewegungen entstandenen Erdbeben.

Betrachten wir diese Veränderungen auf ihre Wichtigkeit für die Bewohner der angrenzenden Küsten, so ist zu konstatiren, dass sie im Ganzen weder viel geschadet noch genützt haben. Die Hebung hat allerdings hier und da einige Häfen unbrauchbar gemacht, und die Senkung hat alte Städte zum Teil unter den Meeresspiegel versetzt, aber dadurch, dass diese Bewegungen zum Gegenstand ihrer Thätigkeit hauptsächlich steile Küsten hatten, ist weder viel nutzbares Land dem Menschen entzogen, noch sind dadurch andererseits grössere anbaufähige Ebenen vom Meere abgeschnitten worden.

Anders verhält es sich mit den Veränderungen, die im zweiten Hauptteil besprochen werden sollen. Diese erstrecken sich zum grossen Teil auf aufgeschlossene Küsten, an denen durch sie mannigfach Verkehrsverhältnisse und Brauchbarkeitsbedingungen der Küste und ihres Hinterlandes beeinflusst werden.

---

[1]) Reclus IX 483.

[2]) Neumayr, Gesch. d. östl. Mittelmeerbeckens p. 25.

Küstenveränderungen durch mechanische Ursachen.

Wie wir schon gesehen haben, sind die Hauptfaktoren, welche mechanisch die Küsten verändern, die Gewässer: die brandenden und die strömenden. Unterstützt werden sie durch die Thätigkeit der Atmosphäre.

Beschäftigen wir uns zunächst mit den Veränderungen durch die brandenden Gewässer, d. h. durch das Meer. Dieses verändert Küsten durch Erosion, dann, da es die erodierten Massen ablagern muss, durch Alluvion.

Das Meer in seiner Ruhe kann auf die Küsten nur durch chemische Zersetzung einwirken, erodiren kann es nur durch seine Bewegung. Diese Bewegung ist dreifacher Art: Wellenbewegung, Tidenbewegung, Strömung.

Die Wellenbewegung ist die Wirkung des Windes auf das Meer. An Küsten wird die Wellenbewegung zur Brandung, wenn der Wind auf die Küste zuweht. Je nachdem die Brandung Steilküsten oder Flachküsten trifft, wirkt sie verschieden: an Steilküsten zerstört, erodiert sie, an Flachküsten schwemmt sie an, wenn nicht andere Faktoren entgegenarbeiten. Die Küsten, an denen das Meer am häufigsten brandet, müssen also naturgemäss am meisten von der Brandung zertrümmert sein. Der vorherrschende Wind im Archipel ist der Südwestwind, der an Ost- und Westküste des Archipels durchschnittlich fast den dritten Teil des Jahres weht.[1]) Wo er am ungehindertsten ankommen kann, im Südwesten Kleinasiens, ist die Brandung also am wirksamsten und die Küste am meisten zerklüftet.

Die Veränderungen, welche auf diese Weise entstanden sind, aufzuzählen und zu verfolgen, ist unmöglich, denn täglich und stündlich wird die Form der Küsten umgearbeitet: überall, wo die Brandung eine Steilküste trifft, zernagt sie dieselbe. Ein vorzügliches Bild von der Wirkung der Meereserosion auf die Steilküsten der Peloponnes giebt das Werk der Expédition scientifique de Morée.[2]) Höchst anschaulich wird dort geschildert, wie das Meer die in den Marmorschichten vorhandenen Spalten und Brüche

---

[1]) Th. Fischer, Klima der Mittelmeerländer p. 61.
[2]) Expédition scientifique de Morée IV p. 337 ff.

erweitert, wie es die eingesprengten weicheren Gesteinmassen heraus-nagt oder herauslaugt [1]) und so vielfach gewundene Höhlen bildet, indem es das herausgeschaffte Material am Fusse der Küste ablagert und das Bestreben zu erkennen giebt, den Abfall der Küste zu mässigen.

An anderen Stellen nagt das Meer die unter seinem Niveau befindlichen weicheren Schichten heraus und bereitet so Einstürze vor. So bestehen vielfach Vorgebirge im ägäischen Meere aus Marmor, indem die dazwischengelagerten leichter zerstörbaren Schiefer herausgenagt worden sind. [1]) Hierbei kommen ihm vielfach Bohrmuscheln zur Hilfe, so bei Monemvasia, wo die unter Wasser befindlichen Gesteine oft siebartig durchlöchert sind. Wo die Brandung direkt nicht ankommen kann, wirkt sie durch emporgeschleuderte Spritzwellen, so dass über der Zone der Höhlen sich gewöhnlich eine andere Zone befindet, in der das Gestein derartig zerfressen ist, dass es in seiner Oberfläche an Korallenbauten erinnert. Nur an wenigen Stellen wird in dieser See grösserer Landverlust durch Meereserosion festgestellt werden können, weil nur die auffallendsten Ereignisse (z. B. die Umwandlung von Halbinseln in Inseln) erwähnt werden.

Von solchen Fällen werden auch nur drei ganz bestimmt berichtet. Die jetzige Insel Elaphonisi, welche die Vatikabai im Westen begrenzt, war im Altertum Halbinsel und hiess damals nach ihrer Gestalt Onugnathos = Eselskinnbacken. Hierbei ist der Brandung die Senkung der Küste zu Hilfe gekommen. Das Meer zwischen der Insel und dem Festland ist sehr seicht. [2]) Nach Reclus sind Alluvionen der kleinen Flüsschen im Begriff die Insel wieder mit dem Festland zu vereinigen. [3]) Der zweite Fall betrifft das Vorgebirge Daskalio der Insel Kimolos, das zur Insel geworden ist. Wie der südwestliche Teil von Kimolos besteht auch dies ehemalige Vorgebirge aus einem sehr weichen weissen Sandstein, und so hatten die Wellen leichte Mühe, den verbindenden Isthmus wegzuspülen, wie sie noch fortwährend grosse Stücke der Küste

---

[1]) So auch im Südosten der Insel Tinos (G. v. Rath, Durch Italien und Griechenland nach dem heiligen Land I S. 140).

[2]) Fiedler a. a. O. I 135. Bursian, Geogr. v. Gr. II 103 und 139.

[3]) Reclus I, 85.

unterwaschen und zerstören.[1]) Auch von der Südküste der Klippe selbst ist ein grosser Teil in die See gestürzt.

Der dritte Fall bezieht sich auf das Thal von Awlan nördlich von Sidyma in Lykien. Dort arbeitet die See seit Jahrhunderten erfolgreich an der Zerstörung der Ansiedelung durch Unterwaschung des Mauerwerks. Geborstene Wände, halbe Häuser stehen noch aufrecht zwischen wildem Gestrüpp am Fusse der Abhänge, zum Teil vom Wasser umspült, welches binnen Kurzem Alles verschlungen haben wird.[2])

Dass die Klippe Sokastron im Westen von Karpathos einst mit dieser Insel zusammengehangen habe, schliesst Ross aus der Enge und der geringen Tiefe der trennenden Strasse.[3])

Ich habe hier nur wenige bekannte Fälle von Wirkungen der Meereserosion angeben können. In der Einleitung aber habe ich schon darauf hingewiesen, dass diesem Faktor eigentlich neben den Bewegungen der Erdrinde selbst die Bildung des ägäischen Meeres zugeschrieben werden muss.

Ausser den erwähnten Fällen möchte ich noch einige Sagen anführen, die sich auf Landverlust durch Meereserosion beziehen. Plinius giebt an, die Insel Zia sei von Euboea losgerissen worden und zuerst 500 Stadien (92,5 km) lang gewesen. Später habe das Meer den nordwestlichen Teil der Insel bis auf ein Fünftel derselben verschlungen.[4]) Diese Sage lässt sich sehr wohl mit der Entwickelungsgeschichte des Peloponnes vereinigen. Auch wenn Strabon und Plinius erzählen,[5]) ein Teil der Lichaden und von Euboea, diesen Inseln gegenüber, sei vom Meere zerstört worden, so ist das nicht unwahrscheinlich. Nach der geologischen Karte dieser Gegenden von Bittner, Neumayr und Teller bestehen die Lichaden aus Alluvium.[6]) Von den neun Städten der Insel Lesbos ist nach Plinius[7]) Pyrrha (bei dem jetzigen Hafen Caloni) vom Meere weggespült worden. Nach Strabon[8]) soll Lesbos selbst mit dem Ida im Zusammenhang gestanden haben.

---

[1]) Ross III, 24.
[2]) Benndorf und Niemann a. a. O. S. 82.
[3]) Ross III, 63.
[4]) Plinius IV, XX, 6.
[5]) Strabon 60 und Plinius II, XC.
[6]) Denkschrift der Wiener Akademie Bd. XL.
[7]) Plinius V. XXXVIII.
[8]) Strabon 60.

Hier möchte ich auf eine bei Strabon erwähnte Frage aufmerksam machen. Als Herakles auszog, um die Rosse des Königs Diomedes zu fangen, soll er das Meer in die Ebene geleitet haben, in welcher die Rosse weideten und so die Βίστονις λίμνη der Alten, der heutige Burugöl, entstanden sein. Nun hatten die Griechen die Neigung, Naturereignisse mit dem Leben ihrer Heroen zu verknüpfen (ich erinnere nur an die Sage von der Entstehung der Quellen am Golf von Lamia, welche hervorgesprudelt sein sollen, um die Qualen des brennenden Herakles zu lindern). Wäre es nicht denkbar, dass die erwähnte Sage als historischen Kern eine Ueberflutung dieser Gegend durch das Meer hat? [1])

Beispiele entgegengesetzter Thätigkeit des Meeres an den Küsten des Archipels lassen sich mehr anführen, wenn auch sie zusammen nicht des einer einzelnen der nachher zu erwähnenden Flüsse gleichkommen. Indessen hat das Meer doch an Lyciens Küste, wie noch an einigen anderen zu erwähnenden Stellen mit Hilfe des Windes Wirkungen hervorgebracht, die in ihrer Wichtigkeit nicht zu unterschätzen sind. Diese Vorgänge werden von Spratt folgendermassen geschildert: [2]) »der Seeboden besteht hier aus Sand, die vorherrschenden West- und Südwestwinde häufen denselben zu Dünen an der Küste auf. Die aus dem Lande kommenden Gewässer, welche kohlensauren Kalk enthalten, dringen in die Sandmassen ein und machen sie vermöge ihrer chemischen Beschaffenheit zu festem Gestein.« Findet solche Gesteinbildung an Buchten statt, so werden diese allmählig vom Meere abgeschnitten, die Buchten zu Lagunen und schliesslich zu Süsswasserseen; vom Meere her wird immer mehr Material herangeweht und so das Land erhöht. Dieser Vorgang ist im Stande etwaigem Sinken der Küste in Folge von Bewegungen der Erdrinde entgegenzuarbeiten und den Anschein zu erwecken, als wenn die Küste vielmehr in Hebung begriffen wäre. Solche Gesteinsbildung der Gegenwart findet sonst noch an sehr steil geböschten und an Bächen armen Küsten statt, wie an den Inseln von Ipsili und Hydra, wo sich unter dem Meere Anhäufungen von kleineren Bruchstücken,

---

[1]) Strabon 331, 44. ὑπέρκειται δὲ τούτων ἡ Βίστονις λίμνη κύκλον ἔχουσα ὅσον διακοσίων σταδίων· φασὶ δέ τοῦ πεδίου κοίλου παντάπασιν ὄντος καὶ ταπεινότερου τῆς Θαλάττης ὑπερκρατούμενον τὸν Ἡρακλέα ἡνίκα ἦλθεν ἐπὶ τοὺς τοῦ Διομήδου ἵππους διορύξαι τὸν ᾐόνα καὶ τὴν Θάλατταν ἐπαφέντα τῷ πεδίῳ κρατῆσαι τῶν ἐναντίων.

[2]) Spratt, Travels in Lycia II 188.

die durch die Brandung von der Küste abgeschlagen werden, bilden, die sogleich eine bedeutende Härte erlangen. An gewissen Orten, wie am Fuss der Insel Ipsili, zu Nauplia etc. ist die Schnelligkeit, mit der die Fragmente durch Krystallisation des Kalks zu festem Gestein werden, so gross, dass man nicht eines frei findet, während oft in geringer Entfernung alle Fragmente beweglich sind oder nur schwach von einer mergeligen Masse gehalten werden. [1])

Im Uebrigen beziehen sich die Fälle, in denen durch Anschwemmung des Meeres ohne Beihilfe von Flüssen Küstenveränderungen zu verzeichnen sind, fast nur auf versandete und ausgefüllte Häfen und kleine landfest gewordene Inseln. Die Sandbank, welche die Halbinsel Anavolusa mit Mykonos verbindet, ist durch Meeresanschwemmung entstanden. Diese Bank scheint sich an den Seiten von Anavolusa durch einen groben Sandstein fortzusetzen, der genau aus demselben Materiel gebildet ist, wie die Sandbank, so dass, wenn der Sand, der diese zusammensetzt, durch irgend ein Bindemittel fest würde, man ihn nicht von dem Sandstein unterscheiden könnte. Der Sandstein ist ganz und gar identisch mit dem, der sich an den vorhin erwähnten Stellen bildet. [2])

So ist ferner der Hafen an der Nordwestecke von Nisyros im Laufe der letzten 2000 Jahre allmählich fast ganz ausgefüllt worden. [3]) Clazomenae ist aus einer Insel Halbinsel geworden. [4]) Der Hafen Tershaneh, der sogenannte Kriegshafen von Rhodos ist ziemlich versandet. [5]) und zwar hat sich hier ebenfalls neues Gestein gebildet. Tietze (p. 378) schliesst daraus, dass sich diese Strandkonglomerate etwas über den Meeresspiegel erheben, auf eine stattgehabte Hebung des Landes. Es kann aber das Emportauchen ebensogut durch Aufschwemmung erklärt werden. Kap Krio, die Stätte des alten Cnidus, ist auch früher Insel gewesen, auch hängt sie nur durch einen schmalen sandigen Isthmus mit der Halbinsel zusammen.

Auf Samothraki ist jetzt kein Hafen mehr vorhanden. Skylax aber redet von »Σαμοθράκη νῆσος καὶ λιμήν«.

---

[1]) Exp. sc. d. M. II. 361 ff.
[2]) Exp. sc. d. M. II 57.
[3]) Ross II 73.
[4]) Strabon I 3. § 13.
[5]) Annalen der Hydrographie IV p. 3.

Der alte Hafen muss sogar ziemlich geräumig gewesen sein, da er nach Livius die Flotte des Cn. Octavius aufnehmen konnte auf der Verfolgung des Königs Perseus von Macedonien, den ein zur Flucht bestimmtes Schiff im Hafen Demetrium auf Samothrake erwartete; es muss also noch ein zweiter Hafen vorhanden gewesen sein, der nach Livius an einer Landspitze lag. Auch erzählen die alten Leute der Insel, dass am Nordrande derselben, wo jetzt sumpfiges Uferflachland ist, ehemals Meer gewesen sei und auf der westlichen Landzunge liegen zwei sehr tiefe Salzseen, von denen der eine der Hafen Demetrium gewesen sein könnte. [1])

An der Ostküste von Imbros ist eine ehemalige Insel durch einen sandigen Isthmus, der etwa eine Stunde breit ist, mit Imbros verbunden. Sie heisst jetzt Kap Kephalo. Auf dem Isthmus hat das Meer einen seichten salzigen Binnensee zurückgelassen. Die Fläche des Isthmus besteht aus losen Sanddünen, deren Formen vom Winde fortwährend verändert werden. [2])

Wo auf Lemnos im Altertum der Mosychlos versank, hat das Meer hinter den Mythonaesbänken eine bedeutende Ebene angeschwemmt und eine Bucht zu einem Binnensee mit salzigem Wasser gemacht. Offenbar sind die Klippenbänke, die den Andrang der aus dem Hellespont kommenden Strömung brechen, die Veranlassung geworden, dass sich die Sinkstoffe hier angesammelt haben.

So haben sie auch einen früheren aus dem nördlichen Teile der Bänke hervorragenden Felsen (mit den Ruinen von Oreokastro) durch einen langen sandigen Streifen landfest gemacht.

Im Norden der Insel an der Bucht Hekaton Kephalaes lag im Altertum die Stadt Hephaistia; durch die Verschlammung und teilweise Absperrung des Hafens ist ihre Existenz untergraben und sie in Ruinen zerfallen. [3])

Auch die Stadt Mytilene liegt auf einer ehemaligen Insel, die zur Halbinsel geworden ist. An der Nordwestspitze der Landschaft Troas lagert die Strömung, welche vom Marmarameer kommt, grosse Sandmassen ab, zum Teil wohl Material, das der Skamander ins Meer führt. Die Festung Kum Kaleh — Sand-

---

[1]) Conze, Reise auf den griechischen Inseln des thrakischen Meeres p. 58
[2]) Conze a. a. O. p. 95:.
[3]) Conze a. a. O. p. 116.

schloss, muss oft förmlich aus dem Sande ausgegraben werden, der durch den Wind vom Gestade herangeführt wird. [1])

Bei einem Ueberblick über diese Veränderungen sehen wir, dass sie sämmtlich an schmalen Meeresstrassen vorkommen, also in Meeresteilen, die vermöge ihrer grösseren Strömung immer eine beträchtliche Menge Sinkstoffe mit sich führen. Trifft der Strom dann einen Vorsprung, so wird seine Kraft gebrochen und in dem dadurch entstehenden verhältnismässig ruhigen Wasser lässt er seine Sinkstoffe fallen, die durch die Brandung an das Ufer geführt und hier, ein Spiel der Winde, zu Dünen aufgehäuft werden.

Wir sind damit auf das Kapitel der Strömungen gekommen, von deren Thätigkeit wir jetzt schon einen Teil kennen gelernt haben. Die Hauptströmung des ägäischen Meeres kommt aus den Dardanellen mit einer Anfangsgeschwindigkeit von $2^1/_2$ Knoten und passirt beide Seiten von Lemnos in der Richtung nach Südwesten. Wenn der Wind von Nordosten oder Osten kommt, geht sie durch den Dorokanal, zwischen Evvia und Andros, mit beträchtlicher Schnelligkeit, durch den Stenopass, zwischen Andros und Tinos, und durch den breiten Kanal zwischen Nikaria und Mikonos mit grosser Stärke, langsamer aber durch den Kanal zwischen Mykonos und Tinos. Weiter nach Südwesten verliert sie beträchtlich an Schnelligkeit. [2])

Bei anderer Windrichtung ist die Strömung schwächer und geht dann im Allgemeinen von Norden nach Süden. Ausser dieser Strömung geht eine andere nördlich von Thasos und Samothrake ostwärts. Im Golf von Smyrna entsteht oft, namentlich im Sommer, wenn das Wasser durch Nordwestwinde in den Golf hineingepresst ist, bei Abnahme des Windes ein Rückstrom nach Westen von $1^1/_2$ Seemeile in der Stunde.[3])

Diese Strömungen sind sämmtlich oberflächlich und reichen nicht weiter als 55—90 m in die Tiefe, und zwar verlieren sie an Stärke mit dem Wachsen der Tiefe.

Auch die Strömungen verändern die Küste durch Erosion und Alluvion. Veränderung durch Erosion muss die Strömung an den Ufern des Hellespont bewirkt haben. Strabon giebt die Breite der Strasse auf 7 Stadien (1255 m) bei Abydos an, während sie

---

[1]) Reclus IV 493.
[2]) Mediterranean Pilot. Vol. IV 1882 S. 4.
[3]) Med. Pil. IV Seite 4.

da jetzt ungefähr 2000 m beträgt; ein so grosser Irrtum Strabons wäre unwahrscheinlich, da doch die Verhältnisse der wichtigen Meeresstrasse dem Geographen bekannt sein mussten. Bei der starken Strömung aus dem Marmarameer ist es durchaus nicht unwahrscheinlich, dass die Strasse sich in 1800 Jahren um 750 m verbreitert hat.

Bei der Erweiterung der Bruchspalten und der von der Denudation geschaffenen Risse innerhalb der die Fortsetzung von Evvia bildenden Inselreihe wird die Strömung auch wohl mitgewirkt haben. Andererseits zeigt eine Tiefenkarte des Archipels auch deutlich, dass die Strömung die Tiefen des Meeres an verschiedenen Stellen beträchtlich verringert hat. Wo der Strömung Inseln entgegenstehen, wird das Wasser notwendig ruhiger und kann die mitgeführten festen Teile absetzen. So sehen wir eine bedeutende unterseeische Erhebung zwischen Lemnos und Strati einerseits und der Troas andererseits. Auch den sanften Abfall der Nordostküste von Skyros ins Meer und unter demselben möchte ich noch den Alluvionen der Strömung zuschreiben. Andere Wirkungen der Alluvionen durch die Strömungen haben wir vorhin schon kennen gelernt.

Die dritte Art der Bewegung des Meeres, die Tidenbewegung, ist im Archipel so unbedeutend, dass sie keine Veränderungen hervorgebracht haben kann.

Von Veränderungen im Kanal von Evripos durch die ihm eigentümlichen Strömungen habe ich keine Angaben finden können.

Fragen wir, woher die Meeresströmungen die Sinkstoffe haben, welche sie an den Küsten absetzen, so ist die Antwort, dass sie zum grössten Teil aus den Flüssen stammen. Durch den heftigen Stoss des einmündenden Süsswassers gelangen die feinsten Schlammteile, die im Flussgebiet selbst nicht zum Absatz kommen, in die Meeresströmung, werden von dieser mitgeführt und entweder auf die beschriebene Weise an den Küsten oder auf dem Grunde des Meeres abgesetzt. Den grössten Teil ihrer Sinkstoffe setzen die Ströme des ägäischen Meeres aber wohl vor ihrer Mündung ab, wenigstens diejenigen, vor deren Mündung Inseln liegen.

Die meisten Flüsse des Archipels fliessen durch Gebiete, deren Gesteine leicht verwittern und der Erosion leichte Arbeit machen. Granite, Kalksteine und Thonschiefer einerseits, welche durch ihren Eisengehalt leicht zerstörbar sind, und andererseits

von Eruptivgesteinen der Trachyt, den sein Feldspathgehalt leicht locker werden und in Grus zerfallen lässt, setzen ja die meisten Gebirge der dem ägäischen Meere anliegenden Länder zusammen. Was Tchihatcheff[1]) von den Flüssen Kleinasiens sagt, dass sie durch geringe Tiefe (im Mittel 1—2 m), die sie zur Schiffahrt mehr oder weniger ungeeignet macht, ausgezeichnet sind, lässt sich auf alle Flüsse des Archipels anwenden.

Die Flüsse Kleinasiens sind ausführlich von Tchihatcheff beschrieben. Ihm entnehme ich Folgendes: Eine grosse Zahl der Flüsse Kleinasiens entspringt in bedeutender Höhe. Die Zahl ihres mittleren Gefälls ist daher eine sehr hohe. Rechnet man aber den Oberlauf, auf dem die Flüsse ausserordentlich reissend sind, ab, so bleibt für die Unterläufe nur ein sehr geringes mittleres Gefäll. Immerhin wirkt aber der Stoss, den die Wassermassen des Oberlaufs ausüben, nach und bewirkt, dass er auch im Unterlauf schnell strömt. Während also der Lauf durchschnittlich sehr schnell ist, ist das Bett des Flusses ausserordentlich schmal, und diese beiden Eigenschaften setzen die Flüsse in den Stand, grosse Massen von Sinkstoffen zu wälzen, und wenn auch im Sommer die Flüsse teils versiegen, teils zu schmalen Wasserfäden werden, so zeigt doch die Arbeit, die sie an ihren Mündungen bewältigt haben, dass sie während der Regenzeit desto mehr Material mit sich führen.

Verfolgen wir die Westküste Kleinasiens von Süden an, so haben deltabauende Flüsse das Land an folgenden Punkten vergrössert: an der Mündung des Örentschai, des Dolomantschai, im Golf von Makri, im Golf von Mendeliah, an der Mündung des Menderes, des Kütschyk Menderes, des Gedistschai, des Bakyrtschai, im Golf von Edremid.

Der Örentschai (Xanthus) durcheilt auf einem grossen Teil seines Laufes ein Gebiet, das aus tertiärem Thon besteht. Aus diesem Lande bringt er einen gelben thonigen Detritus mit, den er an seiner Mündung ablagert.[2]) Ob der Xanthus wirklich einen Meerbusen ausgefüllt hat, ist schwer zu entscheiden. Die Forscher widersprechen sich. Spratt sagt: »The plain below the city as far as the scagliahills, which hide Patara, is alluvial and appears to have increased considerably since the time, when Xanthus was

---

[1]) Tchihatcheff, Asie Mineure pag. 374.
[2]) Spratt, Travels in Lycia I p. 12 und II p. 196.

inhabited and prosperous, as there are rock-tombs, the upper portions of which only are now visible above the stream,« und weiter, nachdem er die alten Schriftsteller citiert, die von dem Hafen von Patara sprechen [Strabon 66, 6 und Livius 37, 17] [1]): »Now is the harbour of Patara an inland marsh. It is probable, that here, as certainly has been case at Caunus elevation of the coast has been a chief cause of the destruction of the port and that the accumulations of sand have been a result of such up-having.« An anderer Stelle [2]): »The alluvial plains of Xanthus, Phineka, Myra and Macri have increased considerably in thickness of soil since the time, when the cities on those plains were flourishing. In this way noumerous remains of antiquity and works of art are doubtless imbedded. An indication of the amount of increase of the plain is seen at Xanthus, where a tomb, cut on an isolated rock by the river side and which must have been originally at some height above the stream, has now only its pediments above water.« Aus allem diesem geht allerdings nur hervor, dass der Xanthus die Ebene an seiner Mündung erhöht hat, und dass nach Südosten hin Patara, sei es nun durch den Xanthus, sei es durch andere Ursachen, vom Meere abgeschnitten ist. Tchihatcheff [3]) meint, dass die Gestalt des von Strabon und Livius bezeugten geräumigen Hafens von Patara noch deutlich zu erkennen ist, er sei aber jetzt eine mit Gebüsch bedeckte Sandfläche. [4]) Die Ruinen der Stadt sind in Hügeln von Flugsand begraben. Von Sumpf hat Tchihatcheff hier keine Spur gefunden, während Reclus angiebt, dass der Hafen von Patara jetzt ein See oder ein Sumpf sei. [5])

Anderseits sagt Scherzer [6]): »Der Xanthus hat das Meer weithin verlandet; der Hafen des alten Patara existiert nicht mehr.« Tietze [7]) geht über diesen Punkt mit wenigen Worten hin, indem er es als fraglich hinstellt, ob die beträchtlichen Sanddünen in der Gegend der Mündung des Xanthus einen gegen das Meer zu vor-

---

[1]) a. a. O. p. 31.

[2]) Spratt a. a. O. II 188.

[3]) IX pag. 72.

[4]) Tchihatcheff, pag. 72.

[5]) Reclus IX 517.

[6]) a. a. O. pag. 7.

[7]) Beiträge zur Geologie von Lykien im Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Jahrg. 1885, 2. u. 3. Heft pag. 98.

geschobenen Platz einnehmen. Allerdings darf man meiner Ansicht nach auf diese Zahlenangaben des Strabo und Plinius hin keine Schlüsse auf Küstenveränderungen machen. Denn wenn Strabon 665 sagt: »Εἶθ ὁ Ξάνθος ποταμὸς, ὃν Σίρβιν ἐκάλουν τὸ πρότερον· ἀναπλεύσαντι δ'ὑπηρετικοῖς δέκα σταδίους τὸ Λητῷον ἔστιν· ὑπὲρ δὲ τοῦ ἱεροῦ προελθόντι ἑξήκοντα (σταδίους) ἡ πόλις ἡ τῶν Ξανθίων ἐστὶ μεγίστη τῶν ἐν Λυκίᾳ«, so kann ich Benndorf und Niemann[1]) nicht zugestehen, dass die 60 Stadien nur von einem Orte der Küste aus gerechnet sein können, etwa von Patara, von wo die Angabe genau zuträfe. Strabon sagt zu deutlich, dass Xanthus 60 Stadien oberhalb des Letoon liege, als dass man nicht zu der Ansicht kommen musste, der Geograph sei in dieser Gegend schlecht orientiert gewesen. Nicht besser geht es Plinius[2]). Seine Angabe kommt auf 22 km hinaus, was nur unter der doch ganz und gar ausgeschlossenen Voraussetzung, dass hier Landverlust seit dem Altertum zu verzeichnen sei, richtig sein könnte. Wertvoller für unsere Untersuchung ist eine andere von Benndorf und Niemann angeführte Notiz im Stadiasmos Maris magni 248: ἀπὸ τοῦ ποταμοῦ εἰς Πύδνας ἐπ'εὐθείας στάδιοι ξ', aber auch nur unter der Voraussetzung, dass der Xanthus damals bei Patara ins Meer gefallen sei, was bei seinen wiederholten Laufveränderungen nicht unwahrscheinlich ist. Dann würde diese Notiz: »Die Entfernung von dem Flusse nach Pydnae beträgt in gerader Linie 60 Stadien« auf eine damals vorhandene Einbuchtung der Küstenlinie schliessen lassen. Aber auch diese Stelle lässt sich anders interpretieren, so dass sie keinen sicheren Beweis liefert, ebensowenig wie die Erwähnung eines Chersonesus von Patara bei Stephan von Byzanz unter Patara. Aber ganz abgesehen von allen diesen Noten alter Schriftsteller, komme ich doch aus dem Betrachten der geologischen Karte bei Tietze[3]) zu dem Resultat, dass hier ein ehemaliger Meerbusen dem Meere abgerungen ist, und zwar möchte ich vermuten, durch Ablagerungen des Xanthus mit Unterstützung der herrschenden Südwinde, welche die Sanddünen bis über die Ausläufer des Felsengebirges treiben.[4]) Nach Tietze's Karte besteht die ganze Ebene an der Mündung des Xanthus aus quartären Ablagerungen.

---

[1]) Reisen in Lykien und Karien, Wien 1884, Seite 118.
[2]) H. N. V. 100.
[3]) Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt 1885, 2. u. 3. Heft.
[4]) Benndorf und Niemann a. a. O. Seite 115.

Tietze's Karte zeigt ferner östlich von Xanthus im Hintergrunde der Ebene eine von Gebirgsbächen gespeiste Lagune mit Abfluss nach dem Xanthus. Die Karte bei Benndorf und Niemann führt hier einen bis an den Xanthus reichenden Sumpf an: »Sumpf von Furnaz.« Dieser Sumpf resp. Lagune erinnert so sehr an den nachher bei dem Menderez zu erwähnenden Akiz tschai, dass schon dies die Vermutung nahe legt, wir hätten es hier mit einem ehemaligen Meerbusen zu thun. Dass der Xanthus sedimentreich ist, hat, wie oben erwähnt, Spratt konstatiert. Auch hat der Xanthus eine andere Eigenthümlichkeit schlecht regulierter Deltabauer, die nämlich, seinen Lauf in der Mündungsebene öfter zu ändern.

Nach Benndorf und Niemann [1]) fand die letzte bedeutende Stromänderung im Jahre 1870 statt, indem der Fluss ein 30 Jahre lang benütztes, nach Südwesten führendes, Bett aufgab und sich direkt nach Süden wendete. Mit dieser Laufänderung mag es auch zusammenhängen, dass die Umgebung des Letoon, die Fellows sehr sumpfig fand, jetzt ziemlich trocken ist. Das auf Tietze's Karte als quartär bezeichnete Mündungsgebiet beträgt mit Einschluss der Lagune ungefähr 679 km.

In den Golf von Makri münden während der Regenzeit reissende Giessbäche von den nahen steilen Höhen. Sie führen zahlreiche Felsbrocken mit sich, die sie ähnlich wie die erwähnten Meeresalluvionen in festes Gestein verwandeln. [2]) Wir werden im Verlauf dieser Abhandlung noch oft darauf hinzuweisen haben, dass die Flüsse der Westküste Kleinasiens, welche in Meeresbuchten münden, das Bestreben zeigen, durch Abschnürung den innersten Teil der Buchten vom Meere zu trennen. So würden auch gewiss die in den Golf von Makri der Insel Cavaliere gegenüber mündenden Flüsse den innersten Teil des Golfs abgeschnitten haben, wenn hier nicht, wie oben erwähnt, andere Kräfte der Thätigkeit der Flüsse entgegenarbeiteten. Auf der englischen Admiralitätskarte 1886 ist vor der Insel Cavaliere ein Fluss mit Namen Charchi verzeichnet, der ein kleines Delta ins Meer vorgeschoben hat, das allerdings auch der Rest eines früheren grösseren sein kann.

---

[1]) a. a. O. S. 118.
[2]) Spratt a. a. O. IX 190.

Die gleiche Karte erwähnt östlich von der Mündung des Dalamonflusses ein Binnengewässer, das von drei Seiten von Bergen umschlossen, nach der vierten Seite, nach der Ebene zu, sumpfige, unbestimmte Ufer hat und so dem Anschein nach auch der innere Teil eines ehemaligen Golfes ist, den der Dalamonfluss ausgefüllt hat.

Auch am Ködjez-liman[1]) haben Meeresalluvionen und Sediment führende kleine Bäche sich vereinigt, und ein bedeutendes Stück Land geschaffen. Indem die Türken den See Liman nennen, bezeichnen sie seine Entstehungsart ganz richtig; er muss früher eine Meeresbucht gewesen sein. Seit wann er selbständig ist, lässt sich nicht feststellen, da keine historischen Zeugnisse dafür erhalten sind. Jedenfalls muss er vor unserer Zeitrechnnng vom Meere getrennt sein, da zu Strabon's Zeit zwischen der Stadt Caunus und der Mündung des Calbis noch eine Stadt Pisilis lag.[2]) Jetzt ist Caunus 8 km ins Land gerückt. Auch hier zeigt sich das schon mehrfach erwähnte Phänomen eines östlich vom Flusse befindlichen, auf drei Seiten von Bergen umschlossenen, nach dem Flusse zu offenen Binnengewässers.[3])

Das den See vom Meere trennende Land ist wie die ganze Umgebung des Sees sumpfig und beträgt ungefähr 45 qkm. Der See selbst liegt 29 m über dem Meere. Die Ebene, welche sich an den im ersten Winkel des ehemaligen Jassischen Golfs[4]) anschliesst, ist angeschwemmtes Land. Die Fläche besteht ganz aus Wiesenboden. Die Trümmer von Passala, dem alten Hafen von Mylasa, der, wenn Ross Plinius richtig verbessert, auf einer kleinen Insel gelegen hat, liegen jetzt mitten in dieser Fläche.

Ross meint,[5]) dass der Ort erst im Laufe der letzten 1500 Jahre landfest geworden ist. Er schätzt die Verkleinerung des Meerbusens (namentlich durch den Hauptfluss Sari tschai), die durch vorliegende kleine Inseln erleichtert wurde, auf etwa eine deutsche Meile. Auch die kleine Felseninsel, auf der Jassos lag, und die im Altertum nur durch einen schmalen Damm mit dem Festland verbunden war, ist durch die fortschreitende Versumpfung dem Lande

---

1) Tchihatcheff, I 104, und Reclus, IX 516.
2) Strabon 651.
3) cf. englische Admiralitätskarte 1886.
4) Golf von Mendeliah.
5) Ross, Kleinasien und Deutschland p. 117.

ganz angeschlossen. Scherzer's Angabe,[1]) dass der Golf von Mendeliah überall seine ursprüngliche Form behalten habe, beruht wohl auf ungenauer Kenntnis der Küste dieses Busens. Ein Vergleich der englischen Admiralitätskarte No. 1546 mit einem Blatt in Kieperts Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien, das Kleinasien im Altertum darstellt, ist sehr interessant. Die Kiepert'sche Karte verzeichnet zwei Ausbuchtungen des Jassischen Meerbusens, eine nach Nordosten und eine nach Ostsüdost. Die nördlichere ist nach der englischen Karte schon ganz und gar vom Meere abgeschnitten, es ist nur ein kleines Binnengewässer übrig geblieben. Die südlichere steht noch mit dem Meer in Verbindung, aber nur durch den Sari-tschai selbst, der offenbar diesen ganzen Meerbusen von Norden her bedeutend verengt und schliesslich ihn bis auf die Verbindung, die er selbst noch gewährt, vom Meere abgeschnitten hat. Merkwürdig ist dabei, dass dieser Rest des Meerbusens durch die einmündenden Flüsse immer noch nicht ausgefüllt ist, denn das Wasser des Sari tschai wird durch den Abfluss dieses ehemaligen Meerbusens salzig.[2])

Dass hier wieder das schon oft erwähnte Phänomen vorliegt, braucht wohl kaum noch erwähnt zu werden. Beim Verfolgen der Küste nach Norden passieren wir vier in südwestlicher Richtung ins Meer vorspringende felsige Halbinseln und befinden uns dann an dem flachen Ufer einer weiten Ebene. Auch diese sendet einen Vorsprung in südwestlicher Richtung parallel den vier erwähnten ins Meer, aber dieser Vorsprung ist flach: wie unbedeutend erscheint er neben seinen vier Gefährten, und doch wird er, wenn nicht eine höhere Kraft seinem Vorwärtsdrängen ein Ziel setzt, mit der Zeit seinem Nachbarn, dem grössten der vier Vorsprünge, den Halbinselcharakter rauben. Dieser niedrige Vorsprung ist die Mündung des Menderes, des alten Meander. Wir sind damit an diejenige Flussmündung des westlichen Kleinasiens gekommen, an der die grössten Veränderungen seit dem Altertum zu verzeichnen sind. Hier hat ein Fluss einen grossen und tiefen Meerbusen mit prächtigen, blühenden Städten, an dem vor wenig mehr als 2000 Jahren eine Stadt lag, die, Mutter von 70 Kolonien, den ersten Rang unter den Städten Kleinasiens einnahm, im Laufe dieser Zeit in eine sumpfige,

---

[1]) Scherzer, Smyrna p. 4.
[2]) Cf. die englische Karte 1546.

unbewohnbare Ebene verwandelt, an der man fast vergeblich nach Spuren der ehemaligen Herrlichkeit sucht.

In der frühesten Zeit drang ein Meeresarm in die letzten Verzweigungen der Messogis und des Plateau's von Karien. Er höhlte dort einen tiefen Golf aus, den der Berg Latmos in zwei Arme von ungleicher Grösse teilte. Der nördliche Arm reichte anfangs bis zu der Stelle, wo später die Stadt Tralles stand;[1]) aber ohne Zweifel lange vor der Ankunft der ersten Leleger oder Karier, deren die Geschichte gedenkt, hatte der Fluss seine Ausfüllungsarbeit begonnen. Nach der Tradition waren, als Magnesia gegründet wurde, noch die Derasidischen Inseln von der Küste getrennt. 500 vor Christus waren sie mit dem Festland verbunden und Magnesia eine Binnenstadt. Dagegen waren Myus und Priene wichtige Häfen und gewährten grossen Flotten Schutz. 100 Jahre später war Myus ganz verschlammt und Priene im Begriff es zu werden.[2])

Strabon[3]) erwähnt die Thätigkeit des Mäander mit folgenden Worten: πολλὴν χοῦν κατάγων, ἄλλοτ' ἄλλῳ μέρει τῶν αἰγιαλῶν προστίθησι, τὸ δὲ πρὸς τὸ πέλαγος βιασάμενος ἐξωθεῖ. Καὶ δὴ καὶ Πριήνην ἐπὶ Θαλάττῃ πρότερον οὖσαν μεσόγεων πεποίηκε τετταράκοντα σταδίων προσχώματι.

Zu Strabons Zeit lag Priene also schon eine Meile vom Meere entfernt. Als Plinius schrieb, war die Mündung schon eine Viertelmeile an Milet herangerückt: »Maeander omnes agros fertilissimo rigens limo ad decimum a Mileto stadium lenis illabitur mari«. Neunzig Jahre später war der Raum zwischen Priene und Milet ausgefüllt, denn Pausanias sagt:

Ὁ Μαίανδρος διὰ τῆς Φρυγῶν καὶ Καρῶν ἀρουμένης ὅσα ἔτη ῥέων τὴν μεταξὺ Πριήνης καὶ Μιλήτου Θάλασσαν ἐν οὐ πολλῷ χρόνῳ πεποίηκεν ἤπειρον.[4])

Da Priene, das heutige Samsun 500 vor Christus noch am Meere lag, hatte damals der Latmische Golf folgende Ausdehnung. Beginnend am Kap Trogilium (St. Marie) zog sich das Nordufer

---

[1]) 60 km von Milet.

[2]) Revue critique 1878 No. 5. Rayet et Thomas, Milet et le Golf Latmique.

[3]) Strabon 579.

[4]) Pausanias, VIII 24, 11.

des Golfs in N-N-O. bis Priene, dann in einem Bogen bis nördlich vom Westende des jetzigen Akis tschai. [1])

Zu Strabons Zeit lag, wie schon erwähnt, Priene 40 Stadien und Myus 30 Stadien von der Mündung des Maeander. Strabon 636.

Ἐκ δὲ Πύῤῥας ἐπὶ τὴν ἐκβολὴν τοῦ Μαιάνδρου πεντήκοντα · τεναγώδης δ' ὁ τόπος καὶ ἑλώδης · ἀναπλεύσαντι δ' ὑπερετικοῖς σκάφεσι τριάκοντα σταδίους πόλις Μυούς. Myus war damals schon verlassen, da die Einwohner δὶ ὀλιγανδρίαν nach Milet übergesiedelt waren. Charakteristisch ist die Erzählung des Pausanias über den Grund der Auswanderung: [2]) Μυοῦντος δὲ οἱ οἰκήτορες τύχῃ τοιᾷδε ἐξέλιπον τὴν πόλιν. κατὰ τὴν Μυουσίαν χώραν Θαλάσσης κόλπος ἐσεῖχεν οὐ μέγας. τοῦτον λίμνην ὁ ποταμὸς ἐποίησεν ὁ Μαίανδρος, ἀποτεμόμενος τὸν ἔσπλουν τῇ ἰλύι. ὡς δὲ ἐνόσησε τὸ ὕδωρ καὶ οὐκ ἔτι ἦν Θάλασσα, οἱ κύνωπες ἄπειρον πλῆθος ἐγίνοντο ἐκ τῆς λίμνης, ἐς ὃ τοὺς ἀνθρώπους ἠνάγκασαν ἐκλιπεῖν τὴν πὸλιν.

Es verlief also damals die Küste von den auf der Admiralitätskarte verzeichneten Lagunen bis etwa in die Gegend des heutigen Sarikemer wahrscheinlich in einer Entfernung von 45 Stadien von Milet. Zur Zeit des Plinius war die Küste nur mehr 10 Stadien von Milet entfernt. Während also von 500 vor Christus bis auf den Anfang unserer Zeitrechnung die Küste nur 35 Stadien vorgeschoben wurde, [3]) rückte sie von da bis 70 nach Christus [4]) um ebenso viele Stadien vor. [5])

Dies schnellere Vorrücken ist wohl der grösseren Nähe des gegenüberliegenden Gestades und besonders dem Vorhandensein des Küstenvorsprungs, auf dem Milet lag, zuzuschreiben. Als Arrian schrieb, also 50 Jahre später, war die Küste bis an diesen Vorsprung herangewachsen, [6]) und zur Zeit des Pausanias um 160 nach Christus lag Milet nicht mehr auf einer Halbinsel. Die Küste verlief damals wohl von Milet ziemlich geradlinig nach Norden. Nach der eng-

---

[1]) Eine Abhandlung aus dem Jahre 1829 von W. Th. Soldan (betitelt Rerum Milesiarum commentatio prima. Darmstadt 1829) giebt auf einer beigegebenen Karte auf Grund derjenigen von Choiseul ein ziemlich anschauliches Bild von dem allmählichen Wachsen des Landes im Meerbusen von Milet, natürlich nur so weit es auf Grund einer solchen Karte möglich war.

[2]) Pausanias, VII 2, 11.

[3]) Im Jahre 0,07 Stadium = 12,95 m.

[4]) Plinius.

[5]) Im Jahre 0,5 Stadium = 92,5 m.

[6]) Expeditio Alexandri V 6 6.

lischen Admiralitätskarte No. 1555 habe ich berechnet, dass seit in der Zeit von 500 vor Christus bis auf Strabon 83 qkm, seit Strabon 217 qkm neuen Landes gebildet ist, also im Ganzen seit Strabon 300 qkm. Das würde einer mittleren jährlichen Zunahme von 12,5 qkm entsprechen, wenn bei der Ausfüllung eines solchen Meerbusens, der doch gewiss je nach seiner grösseren Erstreckung ins Land hinein, sehr verschiedene Tiefen aufzuweisen hatte, eine solche Durchschnittsberechnung Wert hat. Rechnet man die Lagunen, die sich unmittelbar am Gestade des neuen Landes befinden, ab, so bleibt immerhin noch ein Zuwachs von 278 qkm. Reclus[1]) berechnet die Oberfläche des vom Mäander eroberten Gebietes auf 325 qkm und daraus das Vorrücken des Flussbeckens auf 12 m jährlich. Indem er dann unter der Voraussetzung, dass in der ganzen Erstreckung der Neulandbildung das Meer, gering gerechnet, eine durchschnittliche Tiefe von 20 m gehabt habe, die Erhöhung der Mündungsebene, die durch die fortwährenden Ueberschwemmungen erfolgt ist, auf 10 m schätzt, berechnet er die Totalmasse des während der 2300 Jahre abgelagerten Materials auf 10 Milliarden Kubikmeter und erhält daraus das Resultat, dass täglich 500 kbm abgelagert sein müssten. Diese letzte Rechnung muss durch Druckfehler entstellt sein. Unter denselben Voraussetzungen erhalte ich mit meinen Zahlen als Summe der während der 23 Jahrhunderte abgelagerten Masse, indem ich für die 22 qkm grossen Lagunen, die sehr seicht sind, die 10 m Erhöhung nicht in Anrechnung bringe, 8800000000 kbm, was für das Jahr einen Zuwachs von 3826087 kbm, für den Tag 10482 kbm ausmacht.

Reclus ist der Ansicht, dass die Annahme von 10 m als durchschnittliche Höhe der Mündungsebene über dem Meere gewiss nicht zu gewagt ist, und ich kann ihm darin nur beistimmen. Nach Tchihatcheff[2]) ist der Spiegel des Akiztschai 2 qm über dem Meere. Die Ebene muss also am Ufer des Akiztschai mindestens auch 29 m hoch sein und es wäre demnach als durchschnittliche Höhe der Ebene die Annahme von 15 m auch wohl nicht zu hoch gegriffen. Ebenso wird es sich mit der von Reclus angenommenen Tiefe des Latmischen Meerbusens verhalten. Vergleichen wir nämlich die übrigen Meerbusen der kleinasiatischen Westküste in Bezug auf

---

[1]) Reclus IX 515 ff.
[2]) Tchihatcheff p. 99.

ihre Tiefen unter der Voraussetzung, dass als Grenze der Meerbusen nach Westen zu immer eine Linie genommen wird, die ungefähr der jetzigen Küstenlinie vor dem ehemaligen Golf von Milet entsprechen würde, so würden etwa folgende Zahlen resultieren:

Golf von Adramyti [1])	55 m
Golf von Tschandarlik [2])	42 m
Golf von Smyrna [3])	27 m
Golf von Mendeliah [4])	45 m
Golf von Kos [5])	75 m

Gegenwärtig ist also die durchschnittliche Tiefe der Meerbusen an der Westküste Kleinasiens 48,8 m. Dabei muss aber in Betracht gezogen werden, dass sich in alle diese Meerbusen sedimentführende Flüsse ergiessen, dass in allen der Grund mit Schlamm bedeckt ist nnd sich beständig erhöht, dass z. B. der Gedis tschai die Tiefe des Meerbusens von Smyrna jährlich um 2—3 cm verringert.[6]) Somit sind wir wohl berechtigt, die Tiefe des ehemaligen Meerbusens von Milet auf 48,8 m anzunehmen und bekommen dann bei der Berechnung der angeschwemmten Sinkstoffe folgende Werte: die Gesammtmasse des in den 2300 Jahren angeschwemmten Materials beträgt: 18820000000 kbm, der jährliche Niederschlag 182609 kbm, der tägliche 22418 kbm. Man vergleiche damit Reclus Angabe[7]) von 500 kbm täglich. Noch kolossaler erscheinen die von dem Mäander abgesetzten Massen, wenn man in Betracht zieht, dass der Fluss verhältnismässig nur wenig Wasser führt und im Sommer sehr wenig Zufuhr erhält, so dass die Ablagerung sich auf die 3 übrigen Jahreszeiten verteilt.

An der Küste selbst schreitet die Arbeit des Flusses fort. Alle kleineren Buchten von Plaka bis Kap du Lièvre [8]) sind mit schwarzem Moder ausgefüllt, der ganze Meeresboden bis weit über Gaidaronisi hinaus ist mit Schwemmschlamm bedeckt, und nachdem

---

[1]) Als Grenze des Golfs eine Linie von der Insel Pyrgo nach Nordwest.

[2]) Grenze von der Insel Hagios Georgios über Platy nach Kap Utehkeucheh.

[3]) Grenze von Aggria Bay nach dem Nordende der Insel Makronisi (Chustan).

[4]) Grenze: Linie von Farillah Point nach Kyriaki Pt.

[5]) Grenze: Linie von Kap Koyun nach Nordnordwest.

[6]) Reclus IX p. 506.

[7]) Reclus IX p. 516.

[8]) Tauchan Burun.

der Fluss sein Aestuarium bis auf den innersten Teil ausgefüllt hat, dadurch sämmtliche Häfen desselben mit ihren Städten vernichtend und eine Reihe von Inseln seinem Delta einverleibend, darunter die berühmte Insel Lade, schiebt er jetzt seine Arme in die See selbst über das Gebiet des ehemaligen Golfes hinaus und langsam aber sicher auf Gaidaronisi zu. Wahrscheinlich erst seit Pausanias Zeit hat er sich einen anderen Fluss angeschlossen, der vorher, ihm parallel fliessend, ihn in seiner Arbeit, der Ausfüllung des Golfs, unterstützte. Dieser Fluss, den Plinius[1]) als Gessus und Pomponius Mela[2]) als Gaesus erwähnt, heisst auf der englischen Admiralitätskarte »alter Mäander« oder Meddro. Er ist, wie alle diese Gebirgsbäche, im Sommer fast ganz trocken, im Winter dagegen stürzt er hoch geschwollen in die Ebene und ist dann im Stande ungeheure Massen von Detritus mitzuführen.[3]) Soldan schreibt seinem Stosse das Umbiegen des Mäander nach links zu und hat für die erste Krümmung nach seiner Einmündung wohl recht. Indessen bald nachher windet der Fluss sich wieder in seiner gewohnten Weise, so dass hier der Stoss des Gaesus gewiss seine Wirkung verloren hat.

Der Akistschai oder Lake Denizle ist der einzige Ueberrest des einstigen grossen Latmischen Golfs. Seine Dimensionen sind 15,6 km grösste Länge, Breite im Westen 8,8, im Osten 4,4, in der Mitte 5,9 km, Umfang 53,3 km, Oberfläche fast **120 qkm.**[4]) Dass sein Spiegel 29 m über dem Meere liegt, ist schon erwähnt. In direkter Linie ist er von der Küste 17 km entfernt. Die englische Admiralitätskarte 1555 verzeichnet in seinem östlichen Teile einige Tiefenzahlen, nach denen die durchschnittliche Tiefe dieses Teiles 6 m beträgt. Wenn der Schluss erlaubt ist, dass hier in der grössten Entfernung von der Wirksamkeit des Mäander die Tiefe des Akiztschai am grössten ist und derselbe also nirgends tiefer als 14,5 m (Maximum der Tiefe im östlichen Teile), so wäre die Sohle des Akiz an ihrer tiefsten Stelle immer noch 14,5 m über dem Niveau des Meeres und es kommt also bei der Berechnung der abgelagerten Massen ein ganz bedeutendes Quantum dazu.[5])

---

[1]) H. N. V. 29.
[2]) I. 17.
[3]) Soldan, a. a. O. S. 14 und 19.
[4]) Tchihatcheff, p. 99.
[5]) 8616000000 Kubikmeter.

Dass übrigens der Akiztschai nicht ein von der Mäandermündung abgeschnittener Meerbusen, sondern etwa ein durch Anstauung der Bergwasser des Latmus hinter dem Stranddünen entstandener See sei, ist zunächst dadurch ausgeschlossen, dass aus den Stellen, in denen bei den alten Schriftstellern der Lamitsche Meerbusen und die an ihm liegenden Städte beschrieben werden, deutlich hervorgeht, dass hierher einst der südliche Arm des Meerbusens von Milet reichte. Ferner spricht auch der Umstand dagegen, dass das Wasser des Sees noch immer leicht brackig ist.

So sind also 337 qkm des fruchtbarsten Bodens hier angeschwemmt, die den blühendsten Ackerbau und eine grosse Verdichtung der Bevölkerung zulassen würden; aber das reiche Gebiet liegt fast unbenützt, nur wenige türkische Familien hausen hier. Das grosse Deltaland wird grösstenteils sich selbst und dem Mäander überlassen, der in Folge dessen fast bei jedem Hochwasser sich neue Pfade sucht und so die Oberfläche fortwährend umgestaltet und zu einem Fieberherde macht.

Wie beim Mäander lässt sich auch bei seinem Namensvetter dem Kayster oder Kütschyk Menderes die allmähliche Ausfüllung des Aestuariums verfolgen, durch die, wie am Mäander Milet, so am Kayster deren Erbin Ephesus vom Meere abgeschnitten wurde.

Das Artemisium, das ursprünglich in möglichster Nähe der Küste, wenn auch nicht an ihr selbst errichtet war, lag, als es unter Alexander dem Grossen wieder aufgebaut wurde, schon drei Stunden wegs von der offenen Küste entfernt, und so galt es, da es nach den Satzungen zu Schiff erreicht werden musste, einen künstlichen Pilgerhafen und zwischen diesem und dem Meere Kanäle mit unablässiger Mühe offen zu halten.[1]) Strabon berichtet, dass die Epheser beständig mit der Versandung ihres Hafens zu kämpfen hätten. Unter diesem Hafen ist natürlich der äussere für die Handelsschiffe bestimmte, gemeint. Uferbauten, die unter Roms Herrschaft angelegt wurden, um den Hafen der Stadt und damit diese selbst zu retten, liessen sich bei der fortschreitenden Alluvion nicht in Ordnung halten und so nahm dann das Verhängnis seinen Lauf. Im 10. Jahrhundert aber muss noch der Kayster in eine Lagune gemündet haben, bevor er in die See fiel.[2])

---

[1]) Curtius, Ephesus p. 23.
[1]) Tchihatcheff 246.

Das Land, welches seit historischer Zeit durch Ausfüllung des Restes des Golfes gewonnen ist, hat in den Grenzen, die Reclus[1]) für denselben annimmt, eine Grösse von 5 3/16 qkm, nach Kieperts Spezialkarte von Ephesos in seinem Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien nur von 2,88 qkm. Indessen ist die Ausfüllung dieser kleinen Bucht in lichterer historischer Zeit durchaus nicht die Summe der Thätigkeit des Kayster. Diese kleine Bucht war schon zur Zeit des Königs Attalus Philadelphus so seicht, dass der König sich genötigt sah, Massregeln zur Abhülfe zu treffen. Er that allerdings das verkehrteste, was man thun konnte, indem er den Fluss durch Erdaufschüttungen eindämmen liess, um die Strömung zu verstärken. Dadurch wurde im Gegenteil bewirkt, dass das Meer, welches früher durch seine Bewegungen den Hafen gleichsam ausgekehrt hatte, diese Thätigkeit nicht mehr ausüben konnte, und jetzt die Verschlammung noch viel schneller vor sich ging. (Strabon 641.) Jedenfalls hat der Kayster aber eine grössere Bucht, deren Nordgrenzen noch an den vier Lagunen zu erkennen sind, die die englische Admiralitätskarte 1527 verzeichnet, ausgefüllt, so dass gering gerechnet die von ihm angeschwemmte Fläche 21 qkm gross ist. Wenn nach Ausfüllung der Bucht die Thätigkeit des Kayster aufgehört zu haben scheint, so liegt das daran, dass er jetzt in ein verhältnismässig tiefes Meer mündet, dessen Tiefe er aber doch wesentlich verringert hat, denn die Hundertmeterlinie weicht vor seiner Mündung nicht unbedeutend nach Westen aus. Die von ihm angeschwemmte Ebene ist eine menschenleere und weglose Wildnis von Morast und Gestrüpp, in deren Atmosphäre eine Nacht zuzubringen gefährlich ist.[2]) Als man 1871 nach zwölfjährigem Suchen die Trümmer des Artemisiums entdeckte, waren sie unter einer 6 m dicken Schlammschicht verborgen.[3])

Was Milet und Ephesus schon erdulden mussten, steht Smyrna noch durch den Gedis tschai bevor, wenn es nicht gelingt, die Mündung des Flusses nach Westen abzuleiten. Die Aehnlichkeit der Verhältnisse bei dem Latmischen Golf und dem von Smyrna ist ganz auffallend. Es drängt sich hier wieder die Erkenntnis auf, dass die Natur in diesem Gebiet gleichsam nach einer Schablone arbeitet. Der deltabauende Fluss hat zuerst seinen Unterlauf in

---

1) IX p. 623.
2) Curtius, a. a. O. 35.
3) Curtius, Ephesos, Berlin 1874 p. 35.

einen früheren Meerbusen verlegt, nach dessen Ausfüllung sieht er einen neuen vor sich, er dringt direkt an das gegenüberliegende Ufer mit seinen Ablagerungen vor und schneidet den innersten Teil des Golfes vom Meere ab.

Das neue Land wäre gewiss schon weiter vorgeschritten, wenn nicht Stürme und die Erdbeben dem Flusse entgegenarbeiteten. So erwähnt Hobhouse einen Fall, in dem eine Sandbank, die sich schon über das Wasser gehoben hatte, durch ein Erdbeben zerstört wurde. Die winterlichen Weststürme haben im Golf von Smyrna ungeheure Gewalt. Scherzer erzählt davon Folgendes: »Wenn, wie es im Winter manchmal geschieht, aus dieser Richtung (Westen) Stürme wehen, so muss alles Verladen der Waren aufhören, und die Wellen schlagen dann 50 Schritt weit in die kaum drei Fuss über dem Meer liegenden Uferstrassen, wo sie die losgerissenen Barken absetzen.[1]) Darnach ist es nicht unwahrscheinlich, dass solche Stürme im Stande sind, die an der engen Stelle der Passage angehäuften Schlammmassen zu durchbrechen und die Einfahrt so wieder zu erleichtern. Allerdings beginnt der Fluss sofort wieder seine stille Arbeit und vermindert jährlich die Tiefe der Einfahrt nur 2—3 cm.[2])

Über die Verhältnisse des Deltas im Altertum lässt sich leider wenig angeben. Dass der Hermos Küstenveränderungen verursacht, hatten schon die Alten gemerkt. Seine Thätigkeit war aber nicht so auffallend wie die des Mäander, der ja die Existenzbedingungen wichtiger Städte mehr als der Hermos damals bedrohte. Dass der Hermos im Rufe stand viel Material mit sich zu führen, geht aus dem Attribut hervor, das ihm die Pythia bei Herodot I, 55 beilegt: πολυψήφιδα παρ' Ερμον, am kiesreichen Hermos. Plinius I, 34 erzählt, die Stadt Leucae läge auf einem Vorgebirge, das einst eine Insel gewesen sei. Die englische Admiralitätskarte 1523 verzeichnet übereinstimmend mit Kiepert die Ruinen von Leucae auf einigen Hügeln, mit Namen Tres-tepeh, auf dem westlichen Vorsprung des Gedis-Deltas unmittelbar südlich von der Mündung eines kleinen Flusses, der nach Kiepert im Altertum Thermodon geheissen hat. Allerdings ist dann, da doch zu Plinius Zeit die Insel schon landfest war, das Delta in dieser Richtung nur unbedeutend gewachsen,

---

[1]) Scherzer, Smyrna p. 4.
[2]) Reclus IX. p. 506.

jedenfalls weil der Hermos seine Mündung verlegt hat. Herodot I 10 sagt: ἐκδιδοῖ ἐς θάλασσαν κατὰ Φώκαιαν πόλιν (er mündet in der Richtung auf Phokäa). Danach muss er damals also mindestens in der Gegend der Mündung des erwähnten Thermodon in die Aggria-Bai geflossen sein, wenn nicht gar seine Mündung noch näher bei Phokäa gewesen ist. Für das erstere spricht die Admiralitätskarte, die in der Richtung der Thermodonmündung ein trockenes Flussbett verzeichnet. Während also in alter Zeit der Hermos sein Delta nach Westen vorschob und dadurch ausser anderen eine Insel Syrie [1]) und die Insel, auf der Leucae lag, landfest gemacht hat, schlug er später, wohl in Folge der Überschwemmungen, denen sein Delta im Winter noch immer ausgesetzt ist, südliche Richtung ein und ist jetzt bestrebt, dem Mäander analog, aus einem Meerbusen einen Binnensee zu machen. Als Zeugen seines ehemaligen Vordringens nach Westen hat er die Inseln hinterlassen, die, von einer Landzunge ausgehend, Tres tepeh in einem Bogen umgeben und bei denen augenscheinlich die Landbildung zum Stillstand gekommen ist.

In dem 307,7 qkm grossen Gebiet, welches das Delta des Gedis von Menemen bis zur Mündung des Flusses bildet, bietet dieses einen traurigen, eintönigen Anblick; seine sandigen Ufer sind niedrig und die holzarme Ebene ist wegen ihrer Sümpfe und ihrer stagnierenden Gewässer sehr ungesund. [2])

Der ehemalige Hafen von Elaea, den Strabon wiederholt erwähnt, wurde wohl durch die Anschwemmungen des Bakyrtschai versandet. Nach Scherzer ist keine Spur mehr davon zu finden,[3]) was freilich mit der englischen Admiralitätskarte nicht stimmt. Tietze [4]) erwähnt, dass die Mündung eines von Strabon C. 614 genannten Flusses Euenus, der an der alten Stadt Pitane (jetzt Tschandarli) vorbeigeflossen wäre, verstopft ist, und dass die Deltas des Bakyrtschai (Caicus) und des Madaratschai (Evenus) seit historischer Zeit sich vereinigt hätten, und führt dies Phänomen als Beispiel des seit historischer Zeit fortgesetzten Anwachsens der

---

1) Plinius: Mediis iam campis Syrien insulam adiecit.

2) Tchihatcheff pag. 233.

3) Scherzer pag. 3.

4) Beiträge zur Geologie von Lykien, im Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, Bd. XXXV, 2. u. 3. Heft. Wien 1885, Seite 379.

Deltas vieler kleinasiatischer Flüsse an. Auf der Kiepertschen Karte des nordwestlichen Kleinasiens im Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien ist diese Vereinigung nicht verzeichnet. [1])

Auch sagt Tchihatcheff IX pag. 419 ausdrücklich nur, dass der Khodja (so heisst der Madaratschai in seinem Unterlauf), wo er durch eine schöne Ebene mit Namen Boguzhagni fliesst, im Osten von dem Bakyr nur durch eine Reihe von trachytischen Hügeln getrennt ist, welche unmerklich verschwinden, so dass die beiden Flüsse in derselben Ebene von Norden nach Süden fliessen und sich, je mehr sie sich der Küste nähern, immer näher kommen. Übrigens erreicht der Khodjatschai nicht das Meer, fährt Tchihatcheff fort, wenigstens nicht im Sommer: er verliert sich in den Sümpfen der Ebene ungefähr ½ Lieue (2200 m) von Sandarli. Wenn nun Tchihatcheff aus Strabo herausliest, dass der alte Euenus, der mit dem Khodja identisch sein muss, Pitane (Sandarli) durchflossen habe und daraus, dass der Fluss jetzt an dem Ort vorbeifliesst, auf eine Richtungsänderung schliesst, scheint mir Strabon im Gegenteil zu sagen, dass der Fluss an Pitane vorbeigeflossen sei: εἶτα Πιτάνη, δύο ἔχουσα λιμένας καὶ ὁ παραῤῥέων αὐτὴν ποταμὸς Εὔηνος. Daraus also lässt sich nicht auf eine Richtungsänderung schliessen.

Allerdings muss hier eine ziemlich bedeutende Veränderung in den Küstenverhältnissen stattgefunden haben. Der ehemalige Hafen von Elaea, den Strabon wiederholt erwähnt,[2]) wurde offenbar durch die Anschwemmungen des Bakyrtschai versandet. Nach Scherzer ist keine Spur mehr davon zu finden. Auch das Meer wird viel zur Versandung des Hafens beigetragen haben, denn nach Tchihatcheff dringt es zur Zeit der Küstenstürme weit in die Küstenebene des Bakyrtschai vor und übersät sie förmlich mit Muscheln, die sich auf ihr ablagern.[3]) Übrigens waren die Alten der Ansicht, dass die Ebene des Bakyrtschai, die sie Teuthrania nannten, einst ein Meerbusen gewesen sei. [4]) Die englische Admi-

[1]) Im Vorbericht zu seinem Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien Seite 5 weist Kiepert darauf hin, dass Strabon den Euenus irrig bei Pitane münden lässt, wenn es nicht zwei Flüsse des Namens Euenus gegeben habe. Nach Humann's Untersuchungen ist der Euenus, von dem die Wasserleitung nach Adramytteion geführt hat, der nördlichere Madaratschai.

[2]) Strabon 622.

[3]) Tchihatcheff IX 221.

[4]) Herodot II 10.

ralitätskarte 1902 verzeichnet bei Elaea einen alten Molo, der ganz von Land umschlossen ist. Das feste Land reicht noch 200 bis 300 m über den Molo hinaus, dann folgt nach dem Meere zu eine durchschnittlich 1000 m breite Zone Sumpf. Die Fünfmeterlinie liegt von dem äussersten Ende des Molo jetzt circa 1860 m entfernt. Eine Tiefe von 2 m, wie sie doch gewiss zur Zeit der Verwertung des Hafens am Ende des Molo vorhanden gewesen ist, findet man jetzt immerhin erst in einer Entfernung von 1500 m von da. Wir finden also, dass in 2000 Jahren das Meer in seinen Verhältnissen hier um etwa 1500 m zurückgedrängt worden ist, was für das Jahrhundert 75 m ausmachen würde.

Die Mündung des Bakyrtschai befindet sich circa 5200 m westsüdwestlich vom alten Elaea und die Karte lässt auf den ersten Blick erkennen, dass das alte Delta des Flusses in beständigem Vorrücken begriffen ist. Zu beiden Seiten des Flusses befinden sich Lagunen und Sümpfe; besonders eine grosse Lagune im Westen ist offenbar ein abgeschnittener Teil des Meeres. Das ganze Delta des Bakyrtschai ist nach meiner Berechnung auf Grund der englischen Admiralitätskarte 1902 etwa 18 qkm gross, die als dem Meere abgewonnen gerechnet werden können. Auch der ehemalige Hafen von Edremid ist versandet durch Ablagerungen der Giessbäche, welche von allen Seiten dem Meerbusen zueilen. [1])

Strabon (614) erwähnt einen Sumpf Sapra: Πρὸς δὲ τοῖς Ἀστύροις λίμνη καλεῖται Σάπρα βαραθρώδης. Auf Blatt IX des Kiepert'schen Atlas von Hellas und den hellenischen Kolonien liegt dieser Sumpf zwischen Adramyttion und dem Meere, circa 8 km von Astyra entfernt. Die englische Admiralitätskarte 1665 verzeichnet hier keinen Sumpf; nach ihr ist dort eine reiche, wohl angebaute Ebene.

Im Verfolge der kleinasiatischen Küste nach Norden zu tritt noch einmal die Frage an uns heran, ob Küstenveränderungen durch Flussalluvionen stattgefunden haben. Es ist dies an der Mündung des Skamander.

Schliemann [2]) ist entschieden der Meinung, dass seit Homer hier kein Vordringen des Landes gegen das Meer stattgefunden hat, und bringt für seine Meinung gewichtige Gründe. Von vorn-

---

[1]) Reclus IX p. 596.
[2]) Schliemann, Ilios pag. 91 ff.

herein scheint ihm das allmähliche Ansteigen der Höhen von Intepeh die Annahme zu widerlegen, dass sich an dieser Stelle jemals ein Golf befunden haben könne. Die hohen steilen Ufer der Flüsse Intepeh Asmak und Kalifatli Asmak in einem Sumpfboden unweit ihrer Mündung; das Vorhandensein grosser und tiefer Wasserbecken am Rande der Ebene, die, wenn die Flüsse durch das Absetzen von Schwemmstoffen die Ebene vergrössert hätten, gewiss zuerst ausgefüllt worden wären; das Vorhandensein der von Strabon 595 und 597 erwähnten Stomalimne, die ohne Zweifel heute weder grösser noch kleiner sei als zur Zeit Strabons, da das verdunstete Wasser durch Einsickern vom Meere her ersetzt werde; schliesslich die starke Strömung, die zu allen Zeiten ein Anwachsen der Küste verhindert haben müsse; das Alles bringt Schliemann entschieden zu der Ansicht. Zur weiteren Bestärkung zitiert Schliemann die Angaben Frank Calvert's[1]) über das Aufhören eines Landzuwachsens an der Küste und das allmähliche Eindringen des Meeres in das Land.

Dies Alles zugestanden machen sich mir doch einige Bedenken geltend. Wenn auch der Skamander zur Zeit des Trojanischen Krieges sich in der Nähe von Cap Rhoiteion ins Meer ergossen hat, etwa in der Gegend der Mündung des Intepeh Asmak, so liegen doch zwischen dem Trojanischen Kriege und Strabons Zeit so viele Jahre, dass der Fluss Zeit genug hatte, seinen Lauf zu ändern. Strabons Angabe wenigstens (597): „οἱ δὲ ποταμοὶ ὅ τε Σκάμανδρος καὶ ὁ Σιμόεις, ὁ μὲν τῷ Σιγείῳ πλησιάσας, ὁ δὲ τῷ Ῥοιτείῳ μικρὸν ἔμπροσθεν τοῦ νῦν Ἰλίου συμβάλλουσιν, εἶτ' ἐπὶ τὸ Σίγειον ἐκδιδόασι καὶ ποιοῦσι τὴν στομαλίμνην καλουμένην" kann ich nur so verstehen, dass der Fluss den letzten Teil seines Laufes nicht nach Norden zu gehabt hat, sondern nach Westen, auf das Vorgebirge Sigeion zu, während er sich jetzt sogar von demselben abwendet. Sowohl die englische Admiralitätskarte No. 1608 als auch die von Burnouf revidierte Karte bei Schliemann verzeichnen zwischen dem Vorgebirge Sigeion und Kumkaleh ein Binnengewässer, einen Strandsee, der nach der englischen Karte durch Dünen vom Meere getrennt ist. Konnte nun nicht diese Lagune ein Rest der ehemaligen Mündung des Skamander zur Strabons Zeit, ein Rest der Stomalimne sein? Ganz unwahrscheinlich ist das doch nicht,

[1]) In dessen Abhandlung über die asiatische Küste des Hellespont.

und damit hätte einer von Schliemann's Gründen an Gewicht verloren.

Das Vorhandensein der grossen Wasserbecken am Rande der Ebene, die noch dazu mehr oder weniger Sumpf sind, verliert auch Beweiskraft, wenn man die Mündungsebenen der übrigen Flüsse der Westküste Kleinasiens betrachtet. Bei allen kehren die Wasserbecken am Rande der Ebene wieder, und doch lässt sich hier keineswegs ein Vordringen des Landes leugnen. Die hohen steilen Ufer der beiden Flussarme unweit ihrer Mündung sind schon viel eher geeignet, einer etwaigen Annahme von Landgewinn zu widersprechen, aber der Begriff »unweit ihrer Mündung« ist mir zu relativ, um mich dadurch ganz von meiner Vermutung abzubringen. Ich wage nämlich doch zu vermuten, dass seit Strabon hier die Küste ins Meer vorgeschoben ist, wenn auch unbedeutend im Vergleich zu den anderen Beispielen.

Die Strömung des Hellespont verhindert jetzt ein weiteres Vordringen, aber erst seitdem das Vordringen des Landes auf dem Punkt angekommen ist, wo die Strömung des Hellespont stärker wird, als die des in das Meer tretenden Flusses, und damit die Sinkstoffe, anstatt sich in dem durch Zusammentreffen der beiden Strömungen still gewordenen Wasser ablagern zu können, weiter weggeführt werden. Calvert konstatiert auch nur, dass bei Kum Kaleh keine Vergrösserung stattgefunden hat, nicht dass die Strömung dort das Land verkleinert hat.

An der europäischen Küste des Archipels haben wir im alten Melas, dem jetzigen Kavatsch (englische Admiralitätskarte Nr. 2417) oder Kavak Su (Blatt 13 [Dimotika] der Karte des k. k. militärgeographischen Instituts zu Wien), der in den Golf von Xeros mündet, wohl den ersten Deltabauer. Historische Zeugnisse für eine Veränderung der Küste durch ihn sind nicht vorhanden, auch wird seine Thätigkeit nicht bedeutend gewesen sein. Dass er aber Deltabauer ist, scheint mir aus der Barre hervorzugehen, welche die englische Admiralitätskarte vor seiner Mündung verzeichnet. Auch ist nach derselben Karte der Meeresgrund im Golf von Xeros durchweg mit Schlamm und Sand bedeckt.

Auch für Veränderungen an der Mündung der Maritza, des alten Hebrus, lassen sich keine historischen Belege anführen. Eher liesse sich schliessen, dass hier alles beim alten geblieben sei. Denn Herodot erwähnt, dass in der Nähe der Stadt Ainos ein

Sumpf Stentoris sei. Dieser Sumpf wird auf Blatt IX in Kiepert's Atlas von Hellas mit der flachen Bucht identifiziert, in die mehrere Arme des Hebrus münden. Wenn Kiepert's Karte in diesem Punkte richtig wäre, möchte man annehmen, dass der Hebrus kein Deltabauer sei, oder dass ihm eine Senkung des Landes entgegenarbeite, sonst hätte er doch diese Lagune ausfüllen müssen. Nun ist dies Terrain auf Sektion P 13 der österreichischen Karte ganz anders dargestellt, als auf der Kiepert'schen und der englischen Admiralitätskarte. Der Hebrus der sich auf letzteren beiden Karten, ehe er mündet, vielfach verzweigt, mündet auf der österreichischen Karte in zwei Armen in's Meer und lässt drei Lagunen nach der Reihe links liegen. Ausserdem durchfliesst ein linker Nebenfluss des Hebrus, der Apsinthos der Alten, nach Kiepert's Karte sumpfiges Terrain, nach der österreichischen Karte aber einen See, den Jalagöl. Möglich ist allerdings, dass sich diese Unterschiede durch Aufnahme zu verschiedenen Jahreszeiten erklären lassen. Übrigens mündete der Fluss zu Strabo's Zeit auch nur in zwei Armen in's Meer.[1]) Wenn aber die österreichische Karte richtig ist, so ist die Ähnlichkeit dieses Mündungsgebietes mit dem des Mäander ganz auffallend. Wir hätten hier in dem Jala Göl einen dem Akiztschai entsprechenden See; die Lagunen südlich von der Mündung des Mäander würden jenen Resten des Sumpfes Stentoris entsprechen. Nicht einmal der dem Gaesus entsprechende Nebenfluss würde fehlen. Wir hätten dann hier auch mit einer ganz bedeutenden Landvergrösserung zu rechnen. Aber die Landzunahme seit historischer Zeit kann nicht gerade bedeutend sein. Denn Enos liegt immer nur 3 Kilometer vom Meere. Überhaupt ist die Annahme einer Küstenveränderung für Enos zu unsicher, um damit rechnen zu können.

Die dann folgenden Flüsse, der Sthemas (jetzt Jardimlu), Tranos (Karadza Su) und Komptatos (Kuratschai), scheinen ihre Mündungsgebiete in historischer Zeit nicht verändert zu haben; die Beschreibung bei Strabon (331 frg. 44) passt noch heute.

Der grösste Deltabauer an Thraciens Küste ist jedenfalls der Kara Su oder Mesta (Nestos). Seine Thätigkeit verteilt sich aber auf einen viel grösseren Zeitraum. Denn von Landzuwachs durch ihn in historischer Zeit werden uns keine ausdrücklichen Angaben

---

[1]) Strabon 331, 52.

überliefert, sondern nur von Laufveränderungen. Zu Strabons Zeit scheint der Nestos mehr nach Südwesten geflossen zu sein und etwa in der Gegend der auf der österreichischen Karte Kojunnakta genannten Spitze seine Mündung gehabt zu haben. Strabon sagt nämlich, der strymonische Meerbusen reiche bis zum Flusse Nestos. Jetzt mündet der Nestos aber nordöstlich von Thasos. Dass Strabon der Meinung gewesen sei, der strymonische Busen reiche bis dahin nach Osten, ist undenkbar. [1])

Dass der Nestos aber schon damals im Rufe stand, sein Bett oft zu wechseln, geht aus Strabon 331, 44 hervor. Die englische Admiralitätskarte 2836B verzeichnet auch zwei ehemalige Mündungen des Flusses östlich von der jetzigen. Auch von drei Armen der jetzigen Mündung wurde 1878 der mittlere geschlossen gefunden (engl. Admiralitätskarte 1679).

Als in vorhistorischer Zeit gebildet kann man wohl mit Sicherheit die westliche Hälfte des Gebiets zwischen dem Golf von Kavala und dem Buru Göl bezeichnen in einer Grösse von 315,9 qkm. Der östliche Teil ist von einer Erhöhung eingenommen, die vielleicht einmal eine Insel gewesen ist (Sektion O 13 der österreichischen Karte).

Der westliche Teil, die jetzige Ebene von Sarysabon, ist ganz und gar sumpfiges Terrain mit zahlreichen Lagunen am äusseren Rande. Mit der Zeit wird die Ebene gewiss bis an Thasos hinanwachsen, so dass die Insel landfest werden wird. Der Kanal zwischen dem Festland und der kleinen Insel Thasopulo ist nur mehr 2 km breit.

Am Mündungsgebiet des Strymon lassen sich gar keine Veränderungen konstatieren. Strabon (331 frg. 36) sagt, Amphipolis sei 20 Stadien von der Mündung des Flusses entfernt. Die Angabe stimmt für den Ort Neochori, der die Stelle des alten Amphipolis einnimmt. Es wäre auch kaum denkbar, dass der Kara Su an seiner Mündung ein Delta bilden könnte, da er noch im Tachinogöl, kurz ehe er in's Meer fällt, ein Läuterungsbecken zu durchfliessen hat.

Anders verhält es sich mit dem nordwestlichen Teil des Golfs von Saloniki. Hier ist das Meer ganz entschieden durch Landanschwemmungen zurückgedrängt.

---

[1]) Strabon 331 frg. 35.

Consinery[1]) ist der Ansicht, dass das Meer einst einen grossen Teil des Mündungsgebiets des Gallico, des Vardar, des Karasmak und der Vistritza bedeckt habe. Während die Vistritza (der alte Haliacmon) jetzt ihre eigene Mündung hat, besassen im Altertum nach Kiepert's Karte im »Atlas von Hellas« Haliacmon, Lydias (Karasmak) und Axios (Vardar) eine gemeinsame Mündung, die in der Mitte zwischen der jetzigen, der Vistritza und des Vardar lag. Auf der Karte zu Consinery's Werke ist diese Mündung als das alte Bett des Lydias angegeben. Es müssen seitdem wiederholt Verschiebungen der Flussmündungen stattgefunden haben. So lag die Stadt Colakia einst zwischen zwei Mündungsarmen des Vardar, der den östlichen Mündungsarm jetzt verlassen hat. Die Vistritza wird jetzt durch Deiche verhindert ihren Lauf zu ändern. Welche Massen von Sinkstoffen diese Flüsse absetzen, kann man daraus sehen, dass Barth einige Jahre nach seiner ersten Reise eine vorher freiliegende Steinbrücke fast ganz in Sandmassen begraben fand, welche die Vistritza abgelagert hatte, so dass nur die höchsten Teile herausragten. Bei einem Vergleich von Consinery's Karte mit der Admiralitätskarte ergaben sich so beträchtliche Unterschiede in Bezug auf die Küstengestalt, dass sie nicht wohl Fehlern Consinery's zugeschrieben werden können, wenigstens nicht für die Gegend der Flussmündungen, die er selbst besucht hat. Da zwischen der Anfertigung seiner Karte und der der englischen Admiralität ein Zeitraum von 55 Jahren liegt, ist es nicht undenkbar, dass die vier Flüsse zusammen die Gestade so verändert haben.

Einen Maassstab für das Wachsen des Landes haben wir leider nicht.[2]) Diese Küstengegend lag den Griechen ja nicht so

---

[1]) Cousinery, Voyage dans la Macédoine I Seite 60 ff.

[2]) Herr Professor Th. Fischer hat mich darauf aufmerksam gemacht, dass die Seen am Fusse der Höhen, welche die Kampania begrenzen, wohl als ehemalige Meerbusen angesehen werden könnten. Es sind das der Jenidze göl und der Amatoro göl. Der erstere entsendet die in ihn mündende Bistritza als Karasmak zum Vardar, der letztere erfüllt ein Seitenthal der Vardarebene. Wo der Vadar in die Ebene tritt, verzeichnet die österreichische Karte 29 m Höhe über dem Meeresspiegel, 29 km südlicher, wo eine Brücke über den Vardar führt 13 m, bei Denidzevardar am Nordrand der Ebene 26 m, bei Sendel im Nordwesten 35 m und 6 km westlicher, 46 m, Veria in der Südwestecke liegt allerdings 188 m hoch, dafür aber Puzeris, nur 15 km von Veria, 23 km vom Meere nur 30 m über dem Meeresspiegel. Es ist also die Kampania eine von SW nach

am Herzen wie die Joniens. Auch griff das Vordringen des Landes hier nicht so in ihre Interessen ein wie an der Westküste Kleinasiens, so dass es ganz natürlich ist, dass ihnen die allmähliche Verringerung der Breite des Thermaischen Meerbusens nicht auffiel. Vielleicht giebt folgende Stelle bei Herodot einen Anhalt, wie weit zur Zeit des Xerxes das Land hier vorgedrungen war: πλώων δὲ ἀφίκετο ἐς τὴν Θέρμην καὶ Σινδόν τε πόλιν καὶ Χαλέστρην ἐπὶ τὸν Ἄξιον ποταμόν.

Daraus könnte man schliessen, dass diese Städte damals am Meere gelegen haben, während die Stätte Chalestras nach Kiepert (Atlas von Hellas Bl. VII) jetzt fast 50 Stadien von der Mündung des Axios entfernt ist.

Wie unsicher dieser Schluss ist, verhehle ich mir nicht. Ich wage auch nicht daraufhin Berechnungen über das Wachsen des Landes anzustellen. Dass aber noch ganz bedeutende Anschwemmungen stattfinden in diesem Gebiet, beweist eine Note auf der englischen Karte der Bai von Saloniki (No. 2070), die folgendermassen lautet: »Die Bänke an der Mündung der Vistritza haben sich seit dem Datum der Beobachtung beträchtlich nach Südosten ausgedehnt.« Aufgenommen wurde die Karte 1850, die letzten Aenderungen sind vom Mai 1881; also in so kurzer Zeit ist die Veränderung bemerkbar gewesen.[1]) Auch die Spitze, welche den grössten Mündungsarm des Vardar umschliesst, hat sich seitdem um 1 km südwärts geschoben und die Zehnmeterlinie ist sogar um 1800 m nach Süden gerückt. Und jetzt ist diese Spitze nur mehr 5500 m vom gegenüberliegenden Kap Kara entfernt. Die tiefste Stelle dieser Durchfahrt ist demgemäss auch mehr nach Kap Kara zu (32 m), während die Entfernung zwischen den beiden Linien, welche die Tiefen von 10 m mit einander verbunden, nur 3600 m

---

NO geneigte Ebene, im äussersten Südwesten mit verhältnismässig bedeutender Neigung. Wie wir sahen, liegt der Spiegel des Akiz tschai 29 m über dem des Meeres, und es musste also an seinem Westrande, also 17 km vom Meere, das Land auch mindestens 29 m über dem Meere sein. Der nördlichste Punkt der Vardarebene ist bei einer Höhe von 29 m 45 km vom Meere entfernt. Die Höhe der Ebene würde also die Annahme, dass die ganze Kampania ein Produkt der vereinigten Thätigkeit der Flüsse sei, nicht widerlegen können. Die ganze Kampania ist eine Fläche von 1500 qkm. Das grossartigste Ergebnis der Alluvion der Flüsse in unserem Gebiet!

[1]) Mediterranean Pilot IV S. 275.

beträgt. Der Mediterranean Pilot räth den Schiffern Vorsicht, wegen der gefährlichen niedrigen Ufer im Nordwesten des Golfs. Das schlammige Wasser des Vardar zeigt sich zu Zeiten deutlich im Meere bis Kap Kara [1]) und wie das einerseits für die Schiffer gefährlich ist, so erklärt es andererseits, warum das Meer an dieser Landzunge so seicht ist. Auf den englischen Admiralitätskarten finde ich zwischen Kap Kara und Kap Tuzla eine Lagune erwähnt, welche die österreichische Karte nicht erkennen lässt. Wenn sie wirklich vorhanden ist, so ist ihre Bildung wie die einer anderen zwischen Kap Mikra und Kap Kara gewiss den Anschwemmungen der gegenüber mündenden Flüsse zuzuschreiben. Der Grund des Golfs ist ganz und gar mit Schlamm bedeckt. In den Monaten der Schneeschmelze, im März und April, sind die Flüsse so wasserreich, dass sie eine starke Strömung aus dem Golf nach Süden bewirken.[2])

Von der Mündung des Haliacmon nach Süden ist eine Küste, die von zahlreichen Giessbächen, welche vom Olymp herabkommen, durchschnitten wird. Durch diese Flüsse wird die Küste fortwährend umgestaltet. Nach Heuzey bekommen diese Wasserläufe, die gewöhnlich eine dünne Wasserschicht enthalten oder gar austrocknen, nach einem Gewitter eine so furchtbare Gewalt, dass er in der Sage von einer durch einen solchen Giessbach fortgeschwemmten Stadt gar nichts Auffallendes sieht.[3])

In der Fortsetzung des grossen Verwerfungsspalts, der bei Trikeri die geschlossene Steilküste Thessaliens öffnet, hat der Spercheios dem Golf von Lamia bedeutenden Abbruch gethan.[4]) Zu Herodots Zeit mündete der Spercheios bei Antikyra ins Meer. Antikyra muss also damals nahe an der Küste gewesen sein; jetzt ist es 12 km vom Meere entfernt. 20 Stadien vom Spercheios war die Mündung eines anderen Flusses, des Dyras, der nach der Sage entstanden ist, um dem brennenden Herakles zu helfen. (Sollte diese Sage nicht an vulkanische Vorgänge erinnern?)

---

[1]) Mediterranean Pilot IV S. 277.

[2]) Mediterranean Pilot IV S. 273.

[3]) Henzey, Le mont Olympe et l'Acarnanie p. 98.

[4]) Die Veränderungen am Gestade des Malischen Meerbusens sind ausführlich beschrieben bei Leake, Travels in northern Greece II London 1835 S. 5 ff., dann bei Bursian, Geographie von Griechenland I Leipzig 1862 S. 91 ff. und bei Neumann und Partsch, Physikalische Geographie von Griechenland, Breslau 1885 S. 191, 322 und 349.

Wiederum 20 km vom Dyras fiel der Melas ins Meer. Der Asopus muss damals etwa in gleicher Entfernung dem Melas parallel geflossen sein, hat sich aber dann nach Osten gewendet und ist eine Strecke zwischen den Ausläufern des Kallidromus und der Küste dahin geflossen, bis er vor dem eigentlichen Thermopylenpass ins Meer gefallen ist. Strabon (428) citiert diese Stelle des Herodot und lässt ihn sagen, dass der Spercheios ἐκτὸς Πυλῶν ins Meer münde. An einer anderen Stelle (429) sagt er: ἔξω δὲ πυλῶν εὐθὺς ὁ Σπερχειὸς ἐκδίδωσιν und ferner (435): αἱ τοίνυν Θερμοπύλαι τοῦ μὲν Κηναίου διεστήκασιν ἑβδομήκοντα σταδίων πόρθμῳ, παραπλέοντι δ' ἔξω Πυλῶν τοῦ Σπερχείου ὡς σταδίους δέκα.

Aus der ersten angeführten Stelle geht hervor, dass Strabon unter ἔξω Πυλῶν »westlich von den Thermopylen« versteht. Zu Strabons Zeit floss der Spercheios also noch direkt nach Westen ins Meer. Die Angabe von den 10 Stadien ist in der Meinecke'schen Ausgabe durch ein Sternchen als korrumpiert bezeichnet. Dass der Spercheios damals noch nach Westen floss, wird auch dadurch bezeugt, dass Strabon (428) noch Dyras und Melas als selbständige Flüsse erwähnt. Jetzt fliesst der Spercheios von Antikyra aus nach Südosten, bis er an die ehemalige Mündung des Asopos kommt, dann wendet er sich nach Westen und fliesst schliesslich nach zahlreichen Mündungen in nördlicher Richtung ins Meer. Die vorhin erwähnten Flüsse Dyras (jetzt Gurgopotamos), Melas (jetzt Mavra Neria) und Asopos (jetzt Karvunaria) sind seine Nebenflüsse geworden. Wann der Spercheios diese Richtung eingeschlagen hat, lässt sich nicht feststellen. Merkwürdig ist es schon an und für sich, dass er nicht dem Stoss des Dyras, Melas und Asopos folgend nach Norden ausgewichen ist. Uebrigens ist sein Bett wohl sehr veränderlich, wie bei allen Deltabauern. So oft er sich durch seine Ablagerungen die eigenen Mündungen verstopft, sucht er sich eine neue Bahn. Die englische Admiralitätskarte verzeichnet drei weit vorspringende Landzungen an der Südseite des Malischen Golfes. Zwei davon tragen ehemalige Mündungsarme des Spercheios, die dritte leitet jetzt die Gewässer des Flusses ins Meer. Vor der letzteren besteht eine Barre, die vor den beiden anderen nicht vorhanden ist. Im gegebenen Augenblick, wenn die Barre ihm zu hinderlich ist, wird der Fluss wieder einen neuen Weg ein-

---

[1]) Herodot VII 198.

schlagen, wohl noch etwas östlicher, und das Bett eines der kleineren Bäche für seine Mündung benutzen. Auf dem Plan der Thermopylen in Leake, Travels in northern Greece Bd. II sind zwei Landzungen mit Mündungsarmen beim Spercheios verzeichnet, die wohl die beiden jetzt unbenützten sind. Ausserdem giebt dieser Plan eine von dem westlichen Rande des Meerbusens genau nach Osten vorspringende Landzunge an mit der Notiz, dass diese Spitze die Lage der Mündung des Spercheios in einer zwischen den Perserkriegen und jetzt liegenden Zeit zu bezeichnen scheine. Da die Bruchzone, welche den Malischen Meerbusen durchzieht, der Schauplatz häufiger Erdbeben ist, muss man diesen wohl eine Rolle zuschreiben unter den Kräften, welche den Fluss zwingen, seinen Lauf zu ändern. Das Fragment des Demetrios von Kallatis bei Strabon[1]) erwähnt, dass der Spercheios bei dem furchtbaren Erdbeben des Jahres 426 vor Christus seinen Lauf geändert und seine Deltaebene überschwemmt habe. Die verheerenden Meereswellen, welche bei diesem Erdbeben ins Land eindrangen und die bei späteren Erdbeben, wie es 551 nach Christus bezeugt wird, sich wiederholten, werden gewiss oft die Laufverhältnisse der Flüsse in Verwirrung gebracht haben. Wichtiger als ihre Laufveränderungen sind aber die Veränderungen in dem Umriss des Malischen Meerbusens. In der Richtung von West nach Ost ist das Meer um circa 12 km zurückgedrängt worden, denn Antikyra liegt jetzt so weit von der Küste entfernt. Die Thermopylen sind jetzt 3700 m landeinwärts. Am südlichen Rande des Meerbusens reicht der Landansatz bis zur Mündung des Boagrios, der übrigens auch selbst Land bildet, Kap Ekino gegenüber hat sich sogar eine Landzunge gebildet, so dass sich hier der Meerbusen auf 2800 m verengt. Am nördlichen Rande haben die Anschwemmungen nur bis wenig östlich von Phalara (Stylida) Neuland gebildet. Im Ganzen beträgt nach meiner Berechnung, indem ich als ehemalige westliche Grenze des Meerbusens Antikyra annahm, der Landgewinn 136 qkm. Ausserdem sind aber am Rande des Meerbusens solche Schlammmassen abgesetzt, dass es nur an wenigen Stellen möglich ist zu landen, und so war es auch schon im Altertum.[2])

In der Mitte hat der Meerbusen nur durchschnittlich 27 m Tiefe, und es ist auffallend, wie gleichmässig eben der Meeres-

---

[1]) Strabon 60.

[2]) Paus X 21, 22.

boden ist. Auch dies ist wohl der nivellierenden Thätigkeit der Ablagerungen zuzuschreiben. Das neu erworbene Gebiet könnte ebenso wie das Mündungsgebiet des Mäander bei vernünftiger Behandlung und Eindämmung der Flüsse sehr reiche Erträge an Weizen und Mais bringen. So aber ist es sumpfig durch die steten Überschwemmungen und nur für Reisbau verwendbar.

Wenn auch das Land zwischen dem Kallidromos und dem Meere dort, wo einst der wichtige Pass der Thermopylen war, wie man zu sagen pflegt, jetzt so breit ist, dass dort ganze Heere aufmarschieren könnten, so ist doch das nicht wörtlich zu nehmen. Die eigentliche Strasse ist nur so breit, dass zwei Wagen an einander vorbeifahren können. Gleich jenseits der Strasse beginnt aber das sumpfige, unpassierbare Terrain, so dass die Örtlichkeit noch immer nicht ganz ihre strategische Wichtigkeit verloren hat. Zu erwähnen ist noch, dass hier zur Einengung des Meerbusens auch die heissen, schwefel- und kieselhaltigen Quellen beigetragen, welche Travertin ablagern. [1])

Die übrigen Veränderungen, welche die Flüsse an den griechischen Küsten bewirkt haben, sind gegenüber den Hunderte von Quadratkilometern umfassenden Fällen von Landgewinn kaum erwähnenswert. Es sind folgende: Die kleine Bucht von Munychia und der noch kleinere, fast kreisrunde Hafen von Phaleron sind fast ganz versandet. [2]) Nach einem Kärtchen in Kiepert's Atlas von Hellas ist das durch den Ilissus geschehen, der seine Mündung vom Westen des Piräus hieher verlegt hat.

Die Festung Minoa, von der Thukydides und Strabon als von einer Halbinsel oder einem Vorgebirge sprechen, ist jetzt ganz vom Lande umschlossen [3]) bis auf die Ostseite, [4]) wo der frühere Hafen aber auch schon versandet ist. Diese Arbeit ist von zwei Flüssen, deren jetzt trockene Betten, eins auf jeder Seite der Basis der früheren Halbinsel, das Meer erreichen, ausgeführt worden.

Nur an einer Stelle sind noch beträchtlichere Alluvionen zu verzeichnen: der Meerbusen von Argolis reichte in alten Zeiten tief in das Land. Jetzt ist das Innerste der früheren Bucht durch die Ablagerungen der vom Gebirge kommenden Bäche ausgefüllt worden.

---

[1]) Reclus I 73.
[2]) Ross I pag. 3.
[3]) Journal of the royal geogr. soc. 1838 pag. 205.
[4]) Kiepert, Atlas von Hellas.

Einige kleine Felshügel und das kleine Küstengebirge, auf dem Nauplia liegt, ragten ursprünglich als Felseninseln aus der Bucht hervor. [1])

Aber diese Veränderungen sind wohl lange vor der historischen Zeit vor sich gegangen und die Ablagerung muss hier ziemlich zum Stillstand gekommen sein. Wie wir gesehen haben, arbeitet derselbe hier ja auch einer Senkung des Landes entgegen.

Damit hätten wir sämmtliche deltabildende Flüsse des Archipels kennen gelernt. Erwähnen will ich nur noch, dass in dem benachbarten lakonischen wie im messenischen Meerbusen Eurotas und Pamisos immer noch thätig sind, ihre Mündung in's Meer vorzuschieben.

Im Verlaufe der Untersuchung haben wir gesehen, dass die Küstenveränderungen durch die Alluvionen der Flüsse bei weitem die wichtigsten sind. Und doch sind die Flüsse des Archipels im Vergleich zu denen anderer Länder nur unbedeutende Wasseradern, da ihnen eine weit geringere Wassermenge zur Verfügung steht als anderen Deltabauern, wenn sie ja auch an Lauflänge und Grösse des Entwässerungsgebiets diesen nicht nachstehen mögen. Vergleichen wir z. B. die Resultate, die wir für den Mäander gewonnen haben, mit den bekannten eines anderen Deltabauers, der Reuss. Bei dieser beträgt die durchschnittliche jährliche Abspülung 182 kbm von jedem Quadratkilometer des Sammelbeckens, da sie bei einem Sammelgebiet von 852 qkm jährlich durchschnittlich 150,000 kbm Geschiebematerial ablagert. [2]) Der Mäander lagert bei einem Entwässerungsgebiet von 23,900 qkm, wie wir gesehen haben, ungefähr jährlich 8,182,609 kbm ab, spült also jährlich durchschnittlich 342 kbm von jedem Quadratkilometer seines Sammelbeckens fort, eine Arbeit, die einer Denudation im Betrage von 1 mm in 2,92 Jahren oder von 1 m in 2924 Jahren gleichkäme. Für die Reuss ist der entsprechende Wert 1 m in 5500 Jahren. Nun gehört die Reuss zu den kräftigsten Deltabauern und wird durch reichliche Niederschläge genährt. Es drängt sich also die Frage auf, welche Umstände die wasserarmen Flüsse des Archipels in den Stand setzen, solche Ausfüllungsarbeiten zu vollenden. Hebung der Küsten wird es nicht sein, wie wir gesehen haben.

---

[1]) Bursian, Geographie von Griechenland II 39.
[2]) Hann, Hochstetter und Pokorny p. 327.

Die Ursache kann nur die sein, dass die Oberfläche dieses Gebiets durch eigentümliche Einflüsse der Denudation zu geringen Widerstand entgegensetzt.

Diese Einflüsse sind die des Klimas. Unser Gebiet gehört in klimatischer Hinsicht zu der subtropischen Zone, d. h. es trifft die Zeit der grössten Hitze mit derjenigen der grössten Trockenheit zusammen. In solchen Gebieten ist die grösste Pflege der Vegetation, also besonders der Wälder, geboten, um den Boden vor der Austrocknung und ihren Folgen zu hüten. Zugleich haben die Wälder die Aufgabe, die in der Regenzeit fallenden Niederschläge zu bewahren und langsam abzugeben. Wo die Wälder ausgerottet werden, trocknet der Boden einerseits viel mehr aus, [1]) besonders bei einer so langen Trockenzeit wie im Archipel (7—8 Monate), wird teils hart und bekommt Risse, teils zerfällt er in Staub. Andererseits werden die Regengüsse gewaltsamer und heftiger; das Wasser wird nicht aufgesogen vom Boden und zurückgehalten, sondern fliesst, wie es auf die Erde kommt, sogleich wieder ab in zahllosen Rinnen, in den Rissen des aufgesprungenen Erdreichs, in den Trockenbetten der Giessbäche. Und jetzt wird das Wasser nicht zum Segen, sondern zum Fluch für das lechzende Land. Die Ackerkrume wird fortgerissen, der nackte Fels bleibt noch, dafür zieht unten in der Ebene der Fluss mit schlammigen Wogen dahin, er raubt dem Lande den Acker und trägt ihn in's Meer. Solche Denudation ist das Schicksal der Länder jener Zone, die ihren Wald nicht schonen. [2])

Sämmtliche Reisenden, welche den Archipel besucht haben, schildern den Leichtsinn, mit dem dort die Wälder ausgerottet werden, in den grellsten Farben, und dieser Leichtsinn hat schon seit dem Altertum die Vernichtung der Wälder zur Folge gehabt.

Die Inseln des Archipels, die uns im Altertum als schön bewaldet beschrieben werden, entsprechen dieser Schilderung durch-

---

[1]) G. vom Rath a. a. O. I Seite 166 vom attischen Kephissos.

[2]) G. vom Rath a. a. O. Seite 190: »Ein Vergleich der Regenmenge Athens (0,414 m nach J. Schmidt) mit derjenigen anderer Orte (Wien 0,447, Paris 0,502, Berlin 0,521, London 0,589, Rom 0,786) beweist, dass die Niederschläge Athens resp. Attikas immerhin reichliche Quellen hervorrufen und dauernde Flussläufe speisen könnten, wenn sie zu einem grösseren Teile in die Erde eindrängen und nicht so schnell über das pflanzenarme und felsige Land in's Meer strömten.« Zu Sophokles' Zeit waren Attikas Berge waldbedeckt. (G. vom Rath I 191.)

aus nicht mehr, sie sind meist öde und nackt. Tchihatcheff weist darauf hin,[1]) dass seit den Zeiten des Königs Sesostris von Ägypten Kleinasien ein fortwährender Kriegsschauplatz gewesen ist. Der Krieg kann aber nur den Wald zerstören, nicht ihn fördern. Freilich waren die Griechen ja auch viel mehr auf das Holz angewiesen, als wir es sind. Baumaterial für Häuser und Schiffsbau mussten die Wälder liefern, ihr Holz wurde zur Kohlen- und Teerbereitung verwendet und diente als Brennmaterial. Wo gehauen wurde, dachte niemand daran anzupflanzen; unbewachsen blieben auch die Flächen, deren Waldbestand Hirten durch Feuer vernichteten, um für ihre Herden die neuspriessenden jungen Schösslinge als Futter zu bekommen. Solche Waldbrände haben vielleicht mehr als die zweckbewusste Ausnützung im Interesse der Kultur dazu beigetragen, den Wald im alten Griechenland zu vernichten. Schon Theophrast klagt, dass der Vorrat an Schiffsbauholz an den Ufern des östlichen Mittelmeerbeckens knapp zu werden beginne. Macedonien und Thracien waren dort die einzigen Länder, die noch beträchtliche bequem nutzbare Bestände hatten.[2]) J. Schmidt fand auf Euböa grosse Waldpartien mutwillig durch Feuer zerstört.[3]) Die schönsten Lorbeer-, Platanen-, Kastanien- und Eichenwälder bedeckten noch vor kurzer Zeit die östlichen Abhänge des Olymp; jetzt aber haben italienische Holzhändler dort die Erlaubnis erhalten, Holz zu schlagen, und bald wird der östliche Olymp ebenso kahl sein wie die meisten Inseln des Archipels.[4]) Wie jetzt noch auf den Inseln gewirtschaftet wird, zeigt eine Notiz bei Ross.[5]) Auf Rhodos hatte der Pascha den Bauern erlaubt, so viele Bäume niederzubrennen als sie wollten, wenn sie nur die abgebrannten Strecken besäten.

Auch das ursprünglich waldreiche Kleinasien ist des grössten Teiles seiner Wälder beraubt.

Als Xerxes mit seinem kolossalen Heere quer durch Kleinasien zog, kam er auch durch eine heute ganz holzarme Gegend, Lykaonien, deren Waldarmut Herodot gewiss erwähnt hätte, wenn

---

[1]) Scherzer, Smyrna pag. 13.

[2]) Neumann u. Partsch a. a. O. Seite 364.

[3]) Schmidt, Reisestudien in Griechenland, in Petermann's Mitteilungen 1862 pag. 202.

[4]) Reclus I 170.

[5]) Ross II 81.

sie damals schon vorhanden gewesen wäre. Von jedem späteren Historiker wird ihrer gedacht. Der Schluss ist also nicht allzu gewagt, dass eben durch den Zug des Xerxes hier die Wälder vernichtet wurden. Livius erwähnt königliche Wälder zwischen Mysien und Lydien, wo heute kein Wald mehr ist. So könnten noch viele andere Gegenden Kleinasiens genannt werden, die seit dem Altertum ihren Waldbestand verloren haben. Es mag genügen, noch zu erwähnen, dass die dichten Waldungen, welche im Altertum das Hügelland an der Küste Kariens bedeckten, jetzt bis auf eine Entfernung von 4—6 Stunden von der Küste verschwunden sind,[1]) und dass vor etwa zehn Jahren die Provinz Smyrna noch ziemlich dicht mit Nadelholz bewaldet war, dass aber auch hier seit dem Bau der beiden Eisenbahnen die Pinienwälder bis auf eine beträchtliche Entfernung in's Innere vollkommen verschwunden sind. Scherzer bemerkt dazu, dass dieser Umstand nicht ohne Einfluss auf das Klima geblieben ist.

Die Folgen dieser Waldverwüstungen sind dann die, welche wir vorhin besprochen haben. Wie also einerseits das Land unproduktiv wird, so ist andererseits an mehreren Orten unseres Gebiets andere traurige Wirkung dieser Misswirtschaft schon eingetreten oder noch zu erwarten: die reichsten Gebiete Kleinasiens, die Küstenebenen, die von der Natur mit den schönsten Häfen ausgestattet waren, haben diese Häfen durch die Thätigkeit der Flüsse verloren oder sind im Begriff sie zu verlieren. Der Verkehrsmittelpunkt Kleinasiens hat schon zweimal gewechselt: er ist von Milet nach Ephesus und von Ephesus nach Smyrna übergegangen, und wie lange der Gedistschai Smyrna diese Stellung noch lassen wird, ist nur noch eine Frage der Zeit, wenn nicht Menschenhand eingreift. Freilich sind noch viele andere vortreffliche Häfen an der Westküste Kleinasiens, aber bei keinem derselben ist so bequeme Verbindung mit einem reichen Hinterland vorhanden, wie es bei Milet und Ephesus der Fall war, und bei Smyrna noch ist.

Die Natur hat ursprünglich Ost- und Westküsten des Archipels in gleicher Weise begünstigt. Tief einschneidende Buchten boten bequeme Strassen weit in's Land hinein bis zu Orten, geschaffen zu Handelscentren. In der Fruchtbarkeit des Bodens, der Milde des Klimas, der Ausbildung der Küsten gab die Natur den Be-

---

[1]) Scherzer, Smyrna Seite 13.

wohnern dieser Gegenden Gelegenheit, nicht nur die überkommenen Kulturkeime zu entwickeln und zur Blüte zu bringen, sondern auch sie für immer zu erhalten; aber andererseits waren diese Gaben gefährlich in den Händen eines Volkes, das in kleinlich lokalen Interessen befangen, keinen Sinn für gemeinsame Ziele hatte und nur für den Augenblick lebte: der Reichtum des Archipels an Buchten konnte dem Handel nur dienlich sein, so lange die Flüsse verhindert wurden, sie zuzuschütten, die leichte Zerstörbarkeit der die Küstenländer zusammensetzenden Gesteinsarten, so günstig für die Bildung fruchtbaren Ackerlandes, wurde einem Volke, das nicht verstand, durch Schonung der Wälder den Humus auf dem Fels zu erhalten, nachteilig, die Regelmässigkeit im Wechsel der Trockenheit und der Regenzeit verlangte auch Pflege der Vegetation, um das Austrocknen des Bodens und das Ausarten der wohlthätig anhaltenden Niederschläge in kurze aber desto heftigere Güsse zu verhindern. Den Griechen wurde ihre Lokalpolitik, die sich nur um den äusseren Ruhm des Staates drehte, zum Fluch. Sie verhinderte sie, von Staatswegen die Pflege des Bodens zu befördern, und das Volk zu lehren, die Gaben der Natur planmässig ohne Nachteil für die Nachkommen auszubeuten. Vielleicht hat auch ihre Religion, die in jeder Äusserung der Naturkräfte den zürnenden Finger der Gottheit erkennen wollte, und welche lehrte, den grollenden Gott durch Opfer zu besänftigen, anstatt die Natur selbst in ihrem Walten zu belauschen und aus ihr zu lernen, einen Anteil an dem Verfall des Landes.

Zu verschiedenen Zeiten hat aber auch des Menschen Hand gesucht, im Gebiet des Archipels Schranken, welche die Natur seinem freien Verkehr gesetzt hat, zu durchbrechen: an drei verschiedenen Stellen, am Isthmus von Korinth, an der Knidischen Halbinsel und am Athos. Am Isthmus von Korinth war das Werk zu gross für die damaligen Hilfsmittel, die Durchstechung des Knidischen Chersones gaben die Knidier auf Befehl des delphischen Orakels auf,[1]) dem König Xerxes aber scheint sein Werk gelungen zu sein. Noch heute sieht man die Spuren desselben, ein Beweis, dass im Altertum nur durch die Hand der Menschen Werke ausgeführt werden konnten, die jetzt mit Hilfe von Sprengmitteln und sinnreichen Maschinen durchgeführt, den Stolz der lebenden Generation bilden.

---

[1]) Pausanias II 1. 5.

VITA.

GEBOREN den 18. Juli 1862 zu Rendsburg, Sohn des ebendaselbst 1868 verstorbenen Hauptkassenbuchhalters Christian Cold und seiner Gattin Luise Cold, geb. Friederichsen, wurde ich im evangelischen Glauben erzogen und erhielt meine Schulbildung im dortigen Gymnasium. Nach Absolvierung desselben, Ostern 1881, bezog ich die Universität Kiel und wurde bei der philosophischen Fakultät immatrikuliert. Hauptsächlich widmete ich mich geographischen und historischen Studien. Während des Sommersemesters 1883 studierte ich in Leipzig. Michaelis 1883 wandte ich mich nach Marburg und brachte dort zwei Semester zu. Ich hörte die Vorlesungen der Herren Professoren Th. Fischer in Kiel und Marburg, Schirren, Busolt, Förster, Erdmann, Pischel und Hasse in Kiel, Freiherr von Richthofen, von Noorden und Vogt in Leipzig und Bormann, Varrentrapp, Bergmann und Lenz in Marburg. In Kiel beteiligte ich mich an den Übungen der Herren Professoren Th. Fischer, Schirren und Busolt, in Leipzig an denen der Herren Professoren von Richthofen und von Noorden und in Marburg an denen der Herren Professoren Fischer, Bormann, Varrentrapp und Bergmann. Mit Dankbarkeit werde ich stets im Gedächtnis bewahren, wie viel ich meinen Herren Universitätslehrern, in Sonderheit den Leitern der Übungen verdanke.

KARTE
DER
KÜSTENVERÄNDERUNGEN
IM
ARCHIPEL.

- Küstenveränderung durch Alluvion.
- Küstenveränderung durch Erosion.
- Nachgewiesene Niveauveränderung durch Hebung.
- Nachgewiesene Niveauveränderung durch Senkung des Landes.
- Vermutete Niveauveränderung durch Hebung des Landes.
- Schauplätze vulkanischer Thätigkeit in historischer Zeit.

Maßstab 1:1500000.

Gezeichnet auf Grund der „Karte der Balkanhalbinsel" von KIEPERT

VON

CONRAD COLD.

Tiefenangaben in Metern.

23° östlich von Greenwich 24° 25° 26° 27° 28° 29°

Lith. Anst. v. K. Stücker München.

Buchdruckerei
KNORR & HIRTH
München.

Werz.

BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Cold, Conrad

Küsten-Veränderungen im Archipel Mit einer Karte. Inaug.-Diss

Marburg 1886
Phys.sp. 147
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11881480-9